Chem
5 hs

Ex donat. Molliana.

<36629084610019
<36629084610019
Bayer. Staatsbibliothek

Antiphlogistische Anmerkungen

der Herren

de Morveau, Lavoisier, de la Place, Monge, Berthollet und Fourcroy

zu

Kirwan's

Abhandlung über das Phlogiston.

Nebst

Herrn Kirwan's Gegenerinnerungen und Herrn Adet's Beantwortung derselben.

Aus dem Französischen und Englischen übersetzt

von

Friedrich Wolff,

der Weltweisheit Doktor und Professor, Adjunktus der Mathematik und Physik am Königl. Joachimsthalschen Gymnasium.

Berlin, 1791.

Bey Heinrich August Rottmann,

Königl. Hofbuchhändler.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede
des deutschen Uebersetzers.

Das Intelligenzblatt der Litteraturzeitung vom April dieses Jahres verkündigte dem Physiker eine der unerwartesten Ereignisse. Kirwan, der so eifrige scharfsinnige Vertheidiger des Phlogistons, sollte, von der Richtigkeit und Wahrheit der antiphlogistischen Theorie überzeugt, zu derselben übergegangen seyn, und seine vorige Meynung verlassen haben. Das Unerwartete und Schnelle bey dieser Sinnesänderung war kein Grund, diese Nach-

richt in Zweifel zu ziehen, weil oft ein einziger richtig angestellter Versuch, der sich aus den Gründen der bisher für wahr anerkannten Theorie nicht erklären läßt, den unbefangenen Naturforscher von seinen bisherigen Meinungen zurückbringen kann. Eine neuere Abhandlung des Herrn Kirwan über die Regeln des Raisonnements in der Naturlehre hingegen, welche in dem siebenten und achten Stücke der chemischen Annalen des laufenden Jahres, vom Herrn Bergrath Crell, übersetzt, ist mitgetheilt worden, scheint diese Hoffnung gänzlich zu vernichten. Herr Kirwan sucht in dieser Abhandlung aufs neue die Theorie der Antiphlogistiker zu bestreiten. Es scheint mir dem Inhalte nachstehender Uebersetzung angemessen zu seyn, die gegen die antiphlogistische

Theorie in Herrn Kirwan's Abhandlung beygebrachten Einwürfe zu berühren, und eine Widerlegung derselben zu versuchen. Vorläufig muß ich anmerken, daß ich hier mich bloß unmittelbar an die der antiphlogistischen Theorie gemachten Einwürfe halten will, und mich auch nur in so fern in nähere Prüfung der von Herrn Kirwan aufgestellten Sätze einlassen werde.

Herr Kirwan stellt §. 4. den Satz auf, „daß in Fällen, in welchen man keine „unmittelbare Experimente haben kann, „und in denen folglich die Hypothesen ge„stattet werden können, keine angenom„men werden sollten, die nicht auf die „nächste Analogie, oder auf unmittel„bare Versuche gegründet wären.“ Bey diesem Satze nimmt Herr Kirwan Ge-

legenheit, diejenigen Zweifel, welche gegen seine Theorie von der Entstehung der Vitriolsäure gemacht worden sind, zu heben. Ich setze diese Theorie, die darauf beruhet, daß die sich während dem Verbrennen des Schwefels aus demselben entwickelnde brennbare Luft mit der reinen Luft vereinige und fixe Luft bilde, die an die Basis des Schwefels tritt, und so Vitriolsäure erzeugt, als bekannt voraus. Herr Kirwan glaubt, „daß die Analogie ihn völlig zur Annahme dieser Theorie berechtige, weil er durch verschiedene Versuche gezeigt habe, daß die fixe Luft wirklich aus diesen Elementen zusammengesetzt werde; der Einwurf der Antiphlogistiker aber, daß seinen eignen Grundsätzen zufolge in diesem Falle Wasser erzeugt werden müsse, weil diese Ver-

„einigung in der Rothglühhitze bewirkt „wird, sey unstatthaft, indem eine Roth- „glühhitze nur deswegen zur Erzeugung „des Wassers nöthig ist, damit der grös- „sere Theil des specifischen Feuers beyder „Luftarten fast ganz in bemerkbare Wär- „me umgeändert werde, damit sich das- „selbe ihrer Vereinigung nicht widersetze. „Da aber das Verbrennen des Schwe- „fels stets sehr schwach ist, da überdem „die vollkommene Vereinigung bey- „der Luftarten durch die Dazwischenkunft „einer andern Substanz verhindert wird, „so ließe es sich mit Grund erwarten, daß „sich fixe Luft erzeugen werde.“ Diese Meinung, welche Herr Kirwan auch schon an mehreren Orten seiner Schriften vorgetragen hat, wird keinesweges durch die Analogie unterstützt. Ueberhaupt glau-

be ich, daß sich Herrn Kirwan's Behauptungen Folgendes entgegen setzen lasse:

Nur in denen Fällen wird fixe Luft zum Vorschein kommen, wenn der brennbaren Luft einiger Antheil Kohle beygemischt war, die sich mit der reinen Luft verbindet, und auf diese Art fixe Luft darstellt. Ueberdem glaube ich, Herrn Kirwan's Theorie über die Bildung der fixen Luft und die dadurch bewirkte Säureerzeugung durch Folgendes entkräften zu können: Man muß es als Grundsatz in der Naturlehre annehmen, daß diejenigen Substanzen, welche wesentlich verschiedene Eigenschaften zeigen, auch wesentlich verschiedene Substanzen sind. Nun verbinde man aber Lebens- und brennbare Luft in dem von Herrn Kirwan (Bd. 1. S. 120) angegebenen Verhältnisse, setze

sie jeder beliebigen (nur der der Rothglühhitze nicht) Temperatur aus, so wird zwar bey erhöhter Temperatur eine Ausdehnung derselben, allein wenn beyde Luftarten völlig rein waren, nichts mit der fixen Luft analoges vorgefunden werden. Diese Mischung wird das mit Licht begleitete Verbrennen eines Körpers befördern, da hingegen derselbe in eigentlich fixer Luft völlig verlöschen wird; die Mischung aus brennbarer und Lebensluft wird respirabel seyn, da hingegen die fixe Luft als wirkliches Gift in den Lungen wirken wird. Die eigentlich fixe Luft wird in beträchtlicher Menge vom Wasser absorbirt werden, hingegen die Mischung beyder Luftarten fast gar nicht. Aetzender Kalk wird durch fixe Luft in luftsauren Kalk verwandelt werden, durch die Mischung der bey-

den genannten Luftarten hingegen keines-
weges, u. s. w. Folglich müssen beyde
Substanzen als von einander wesentlich
verschieden angesehen werden. So gern
ich §. 5. eingestehe, daß Hrn. Lavoisiers
Theorie über die Bestandtheile der Vege-
tabilien nicht von allem Widerspruche frey
ist, und daß noch sorgfältigere Versuche
anzustellen sind, um ihr den nöthigen
Grad von Evidenz zu geben, so muß doch
gegen Herrn Kirwan erinnert werden,
daß wenn Herr Lavoisier sagt, daß
vegetabilische Substanzen kein Wasser
enthalten, dieses von denen zu verstehen
ist, welchen man durch Trocknen dasselbe so
viel als möglich entzogen hat. Der Satz,
welchen Herr Kirwan §. 10. aufstellt,
daß Substanzen, welche durch wesentlich
verschiedene Operationen aus einer Mi-

schung erhalten werden, für Edukte gehalten werden müssen, ist keinesweges richtig; denn sobald durch irgend eine Operation zwey oder mehrere Bestandtheile abgesondert, und dadurch ihre Verbindung erleichtert wird, wird jedesmal ein neuer Körper erzeugt werden.

Im zwölften Paragraph stellt Herr Kirwan den Satz auf, „daß bey der „Erklärung der Wirkung verschiedener „Mischungen auf einander angenommen „werden muß, daß die Bestandtheile einer „jeden nach den Gesetzen der Verwandschaft auf einander wirken, die der Beobachtung zufolge unter ähnlichen Umständen statt gefunden haben, es sey denn, „daß das Resultat offenbar ein verschiedenes Gesetz anzeige;“ und fährt hierauf fort: „So wurde in einem sehr schönen

„Versuche aus der Verbindung von alka-
„lischer und reiner Luft durch Rothglüh-
„hitze Salpeterluft erzeugt; da alkalische
„Luft aus verdichteter, brennbarer und
„phlogistisirter bestehet, so müssen wir an-
„nehmen, daß aus der Verbindung von
„jener mit der reinen Luft Salpeterluft
„erzeugt ist, aber nicht, daß die reine
„die brennbare Luft in Wasser verwan-
„delte, indem der andere Theil derselben
„sich mit der phlogistisirten Luft verbun-
„den hätte; denn in diesem Falle würde
„die Salpetersäure, und nicht die Sal-
„peterluft, das Produkt gewesen seyn."

Außerdem daß man gar nicht einsieht, wie dieser specielle Fall unter dem aufgestellten allgemeinen Satz gehört, muß bemerkt werden, daß dieser Versuch, welchen Herr Milner zuerst angestellt, die

Herren Seguin, Vauquelin u. s. w. wiederholt haben, nach Gründen der antiphlogistischen Theorie sich vollkommen erklären läßt.

Bekanntlich unterscheidet sich den Versuchen der Antiphlogistiker zufolge die Salpeterluft von der Salpetersäure durch einen größern Antheil von Lebensluft, denn 100 Gran nitröser Luft enthalten 32 Gran Stickluft und 68 Gran Lebensluft; 100 Gran Salpetersäure hingegen enthalten 79½ Gran Basis der Lebensluft und 20½ Gran Basis der Stickluft. In dem Versuche des Herrn Milners wurde darum hauptsächlich nitröse Luft erzeugt, weil die Dämpfe durch einen glühenden Flintenlauf gehen mußten, der ihnen einen Theil der Lebensluft entzog. Als aber die Herren

Seguin, Vauquelin u. s. w. sich bey Wiederholung desselben einer porzellainenen Röhre bedienten, so konnte diese sich mit keinem Antheile der Lebensluft verbinden, und nun wurden, unter übrigens ganz gleichen Umständen, folgende Resultate erhalten: salpetersaures flüchtiges Alkali in Dämpfen, Wasser und Stickluft; denn in diesem Falle vertheilte sich der ganze Antheil Basis der Lebensluft (Oxygène) zwischen die Bestandtheile des flüchtigen Alkali, die brennbare und Stickluft. Das Oxigen bildete mit der ersteren Wasser, mit der anderen hingegen Salpetersäure, die sich mit dem unzerlegten flüchtigen Alkali vereinigte, und durch die Wärme ausgedehnt, als salpetersaures flüchtiges Alkali in Dampfgestalt erschien. Diejenige Stickluft, welche keinen Antheil Lebens-

luft, mit dem sie sich vereinigen konnte, vorfand, mußte als reine Stickluft übergehen. Auch der Einwurf des Herrn Kirwan ist unstatthaft, den er gegen die antiphlogistische Theorie der Verkalkung (daß nehmlich das Metall bloß durch Vereinigung mit Basis der Lebensluft als Kalk dargestellt würde) beybringt: „daß nehmlich, wenn sie reine Luft ent„hielten, sich dieselben, wegen der gros„sen Verwandschaft der Lebensluft zur „Salpeterluft, auch in letzterer würden „reduciren müssen.“ Denn wollte man eine solche Reduktion bewirken, so würde die von dem Metallkalke sich absondernde Lebensluft augenblicklich sich mit der nitrösen Luft verbinden, und mit derselben Salpetersäure erzeugen, diese würde aber das Metall sogleich angreifen, ihr Oxy-

gen an dasselbe abgeben, und es wiederum in einem kalkförmigen Zustande darstellen, unterdeß daß der andere Bestandtheil als nitröses Gas entweichen würde. — Da das Verbrennen jedesmahl als eine Zerlegung der Lebensluft angesehen werden muß, so würde Herr Kirwan (§. 13.) zwar zu folgendem Schlusse berechtigt gewesen seyn; da das Verbrennen der vegetabilischen und animalischen Theile durch eine Zerlegung der Lebensluft erfolgt, die ihre Basis an den verbrennenden Körper absetzt, währendem daß ihr anderer Bestandtheil, die Wärmematerie, frey wird, so muß das Verbrennen der mineralischen Körper der nehmlichen Ursache zugeschrieben werden, weil im Allgemeinen gleiche Wirkungen gleichen Ursachen un-

ter gleichen Umständen zuge- schrieben werden müssen, wenn das Gegentheil nicht erhellet. Dann wird man auch die Schlußart der Antiphlogistiker ganz richtig finden, welche, nachdem sie durch einen entscheidenden Versuch gezeigt haben, daß die fixe Luft durch Vereinigung der reinen Kohle mit Lebensluft erzeugt werde, folgern, daß also in allen Fällen, in welchen fixe Luft erzeugt wird, auch eine Vereinigung der reinen Kohle mit Lebensluft statt finden müsse. Nicht die Brennbarkeit der Oehle und des Weingeistes hat die Antiphlogistiker genöthigt, das Daseyn der brennbaren Luft, oder des brennbaren Princips, in diesen Substanzen anzunehmen, sondern weil Herr Lavoisier durch Zerlegung derselben die brennbare

Luft als Bestandtheil derselben dargestellt hat. Was übrigens den unpartheyischen Mann anbelangt, welcher, unbekannt mit beyden Theorien, sein Urtheil über beyde, den gesehenen Versuchen zufolge, fällt; so überlasse ich es dem Gefühle des unpartheyischen Lesers, ob er in das Raisonnement desselben, und in die Widersprüche, welche ihm Herr Kirwan in den Mund legt, einstimmen will. Denn so gut, wie der unpartheyische Mann vermuthen kann, daß vielleicht das Eisen in seinem metallischen Zustande noch eine andere Substanz enthalten könne, die gerade die Ursache seiner Brennbarkeit seyn möchte, oder daß das Eisen eine Mischung aus zwey Substanzen sey, obgleich diese durch die Hitze nicht zu trennen wären, eben so gut könnte man

dem von seiner Theorie verblendeten Antiphlogistiker folgenden Schluß zu gute halten: „Da ich sehe, „daß das in Lebensluft verbrannte Eisen „eine Gewichtszunahme erhalten, die so „viel beträgt, als das Gewicht der absorbirten Lebensluft, so schließe ich, da keine andere Substanz mit dem Metalle in „Berührung war, daß die Basis derselben (ohnedem da ich die Wärmematerie „bey dem Verbrennen derselben frey werden sah) sich mit ihm verbunden habe. „Kann ich zwar diese Substanz durch „bloße Hitze nicht wieder absondern, so „rührt es von der starken Verwandschaft „derselben zu dem Metalle her, welches „sich auch daraus deutlich ergiebt, weil „dieser Stoff sich wirklich durch Zusatz „eines dritten, z. B. der Kohle, der eine

„nähere Verwandschaft zu ihm hat, in „Gestalt der Luftsäure absondern läßt.“

Was übrigens den Werth dieser Anmerkungen betrifft, welche ich hier übersetzt liefere, so erregt schon dieses ein günstiges Vorurtheil für dieselben, daß die größten Scheidekünstler Frankreichs die Verfasser derselben sind, auch haben Italiener und Engländer sie in ihre Sprache übergetragen. Der englischen Uebersezzung dieser Anmerkungen ist zugleich Kirwan's Abhandlung über das Phlogiston beygefügt, und das ganze Werk ist unter dem Titel: An Eſſay on Phlogiſton and the Conſtitution of Acids a new Edition by R. Kirwan, To which are added Notes exhibiting and defending the antiphlogiſtic Theory; and annexed to the French Edition of this

Work by Messieurs de Morveau, Lavoisier, de la Place, Monge, Berthollet and de Fourcroy translated in to English with additional Remarks and Replies by the Author London 1789; herausgekommen. Diese neue Ausgabe unterscheidet sich von der vorhergehenden bloß dadurch, daß Herr Kirwan derselben einige Zusätze und Erinnerungen gegen die Anmerkungen der französischen Chemisten beygefügt hat. Diese Zusätze sind aber keinesweges dem Texte selbst eingeschaltet; sondern mit Verweisung auf die Seiten, zu denen sie gehören, als Anhang dem Werke beygefügt worden.

Herr Adet hat diesen Zusätzen des Herrn Kirwan einige Einwürfe entgegengesetzt, die ich gleichfalls in diese Ueber-

setzung aufgenommen habe. Da aber in dem Aufsatze des Herrn Adet, Kirwan's Zusätze wörtlich eingerückt sind, so habe ich letztere nicht besonders übersetzen wollen, sondern sie, um sie von den übrigen auszuzeichnen, durchgehends mit Merkstrichen versehen. Berlin, den 1sten Oktober 1791.

Friedrich Wolff.

Antiphlogistische
Anmerkungen
der Herren
de Morveau, Lavoisier, de la Place, Monge, Berthollet und Fourcroy
zu
Kirwan's
Abhandlung über das Phlogiston.

Vorrede
des französischen Uebersetzers.

Das Studium der Chemie wird von Tage zu Tage allgemeiner, die Fortschritte derselben scheinen vorzüglich von der Zeit an einen weit raschern Gang zu nehmen, seitdem ein Gelehrter, bekannt, durch die gewissenhafte Aufmerksamkeit, mit der er seine Versuche anstellt, und den philosophischen Geist, der seine Beobachtungen leitet, eine neue Theorie gegründet hat, die keine andere als durch Versuche erwiesene Wahrheiten zuläßt, und die auch deswegen schnell von dem größten Theil der französischen Gelehrten

angenommen wurde. Eine Theorie, die alle chemische Erscheinungen ohne Voraussetzungen erklärt, die Schritt vor Schritt dem Gange der Natur folgt, und deren Resultate stets mit den aufs genaueste angestellten Berechnungen übereinstimmen, war offenbar einer jeden andern vorzuziehen, welche die nehmlichen Erscheinungen nicht anders erklären kann, als daß sie sich beständig Voraussetzungen erlaubt, und sich nicht selten selbst widerspricht.

Von der Art war dessen ungeachtet das von Stahl ersonnene System, über das Phlogiston und seine Eigenschaften, das Macquer, Bergmann, und Scheele mit einigen Abänderungen annahmen.

Man konnte bey allen Schwierigkeiten, die es darboth, mit Grunde erwarten, daß die Schüler dieser mit Grunde berühmten Männer, es nicht ohne Widerstand würden fahren lassen; sie haben

auch in der That alle ihre Geisteskräfte aufgebothen, um die Widersprüche desselben zu bemänteln; sie haben es durch alle ihm günstig scheinende Versuche unterstützt, zuletzt haben einige, indem sie das Wort Phlogiston beybehalten, damit geendigt, daß sie ihm eine ganz andere Bedeutung beylegten. Dies ist eigentlich der Fall mit Herrn Kirwan. Unter den Naturforschern, welche die neue Theorie noch nicht angenommen haben, muß er vorzüglich die Köpfe solcher Leute, die sich in ihren Urtheilen durch Ansehen bestimmen lassen, mit Ungewißheit erfüllen. Seine Kenntnisse in allen Theilen der Naturlehre, die Entdeckungen, mit denen er die Wissenschaften bereichert, ja selbst die sinnreichen Modifikationen, die er in die Lehre vom Phlogiston eingeführt hat, tragen dazu bey, seinen Meynungen Gewicht zu verschaffen. Wenn die französischen Chemiker, die er bestritten hat, seine Einwürfe vernichten;

sollte man denn nicht zu dem Schluß berechtigt seyn, daß sich keine Einwürfe von Belang gegen diese neue Theorie aufbringen lassen? Dieses letztere bestimmte uns vorzüglich, die Uebersetzung des Kirwanschen Versuchs über das Phlogiston zu unternehmen. Diese Arbeit allein würde indessen die Revolution, die jetzt der Chemie bevorstehet, nicht genugsam befördert haben, der Nutzen, den man zu erzielen gehoft, würde nicht seyn erreicht worden, wären nicht der Uebersetzung des Kirwanschen Werks, diejenigen Bemerkungen angehängt worden, zu denen sich die Gelegenheit darboth. Einige Gelehrte, die sich von dem Daseyn des Phlogistons nicht überzeugen können, haben die Mühe über sich genommen, sie in Ordnung zu bringen. Weit entfernt von aller Partheylichkeit, und durchdrungen von der größten Achtung für Herrn Kirwan, suchen sie seinen Beyfall zu erringen; überdem war ehemals der größte Theil dersel-

ben selbst der phlogistischen Theorie zugethan. Herr de Morveau, den Herr Kirwan noch vor ganz kurzer Zeit unter die Anhänger seiner Lehre rechnen konnte, hat auf einer Reise, die er im vorigen Jahre nach Paris machte, diejenigen Versuche, die der neuen Theorie zum Grunde dienen, mit der größten Sorgfalt wiederholt. Unter diesen Versuchen schien der, von der Verbrennung der Kohle in Lebensluft *) dessen Resultat, die gänzliche Umwandelung der Kohle in Luftsäure **) darstellt; ferner der, von dem Verbrennen des Weingeistes, wobey man eine Menge Wasser erhält, die am Gewicht mehr, als der dazu angewendete Weingeist beträgt, vorzüglich seiner Aufmerksamkeit würdig zu seyn. Er hat nach den Regeln der schärfsten Lo-

*) Gas oxygène, Sauerstoffgas. Girt. Säureerzeugendes Gas. Hermb. A. d. U.

**) Gas acide carbonique, Kohlensäure. Hermb. Girt.

gik die Beweise für die Erzeugung des Wassers aus der Verbrennung der brennbaren Luft *) und der Lebensluft, so wie die, für die Zerlegung desselben in die zwey Elemente, aus denen es bestehet, aufs genaueste untersucht. Diese Versuche, die sich auf die einfacheste, natürlichste Art aus den Gründen der neuen Theorie erklären lassen, schienen hinreichend zu seyn, ihn zu bewegen, das Phlogiston als eine Hypothese zu verwerfen.

Schon einige Jahre früher, hatte Herr Berthollet der alten Theorie entsagt; die Versuche, die über die Bildung der Säuren angestellt worden sind, so wie seine eigne Entdeckungen über die mit Basis der Lebensluft (Oxygen) übersetzte Salzsäure **), und über die Zerlegung

*) Gas hydrogène, wassererzeugendes Gas. Hermb. Wasserstoffgas. Girt. A. d. U.

**) Acide muriatique oyxgène, (sonst dephlogistisirte Salzsäure), oxigenisirte Mersäure. Hermb. Uebersaure Kochsalzsäure. Girt. A. d. U.

des flüchtigen Alkali *) zu denen sich noch andere Thatsachen gesellten, von denen die Phlogistiker nur gezwungene Erklärungen geben konnten, zogen ihn unwiderstehlich zur Annahme der antiphlogistischen Lehre hin.

Der größte Theil der französischen Gelehrten ist diesen eifrigen Vertheidigern der neuen Theorie gefolgt. Herr de la Place, Herr Monge, Herr Meusnier in verschiedenen Abhandlungen, Herr von Fourcroy in seinen Vorlesungen zu Paris; Herr Chaptal zu Montpellier; Herr Febure von Gineau, Professor der neuen Lehrstelle der Physik, die der König im Königl. Collegio kürzlich gestiftet hat, haben das Phlogiston aus ihren Schriften und Vorlesungen verbannet. Der Beyfall den ihre Schriften fanden, und der Zufluß von Zuhörern, die ihre Lehrsäle füllten, über-

*) Ammoniaque, Ammoniak. Hermb. Girt. A. d. U.

zeugten sie, daß die Stimme des Publikums ihnen nicht entgegen sey. Fast alle diese Gelehrten haben Beyträge zu den in diesem Buche vorkommenden Anmerkungen geliefert. Sie haben sich bey ihren Bemerkungen nicht darauf eingelassen, jeden Einwurf besonders zu erörtern, sie suchten die für den Leser so ermüdende Zergliederungen jedes einzelnen Punktes zu vermeiden, wozu bloße Noten ohnedem nicht würden zulänglich gewesen seyn. Sie schränkten sich darauf ein, bey jedem Gegenstande eine kleine Anzahl einfacher Grundwahrheiten aufzustellen, aus denen sich auf eine natürliche Art die Erklärung aller Erscheinungen in der Chemie ergiebt.

I.

Hrn. Lavoisiers Anmerkung zu der Einleitung *) des Kirwanschen Versuchs über das Phlogiston.

Da es scheint, daß sich Herr Kirwan nicht ganz richtige Begriffe von der Lehre, die er die antiphlogistische nennt, gemacht hat, so sehe ich mich genöthigt, ehe ich mich in irgend eine Untersuchung einlasse, einen gedrungenen Abriß derjenigen Grundsätze, auf welchen diese Theorie erbauet ist, vorauszuschicken. Um nicht eine schon gethane Arbeit zum zweytenmale zu beginnen, will ich hier hauptsächlich den Bericht nutzen, welchen Herr Berthollet, Herr von Fourcroy und ich von zwey Abhandlungen der Herren Hassenfratz und Adet der Akademie abgestattet haben. Dieser Bericht ist auf der 288sten Seite der Nomenclature chymique,

*) Kirwans phys. chem. Schriften, B. 3. S. 237 bis 245. A. d. U.

die wir entworfen haben, abgedruckt worden. Dieser Aufsatz ist nicht völlig den gegenwärtigen Umständen angemessen, weil es nicht Herr Kirwan war, dem wir dazumal antworten wollten; da wir uns aber einmal vorgenommen hatten, ihn abzuschreiben, so glaubten wir, daß es uns nicht erlaubt wäre, etwas darin zu ändern, und wir haben es uns zur Pflicht gemacht, den Text mit aller Genauigkeit beyzubehalten. Wir äußerten damals unsere Gedanken folgendermaßen:

„Wenn man einen festen Körper, Eis „zum Beyspiel, nimmt, und es erhitzt, so „wird es sich in Wasser, und bey einer Wär„me von 80 Graden in einen dunst- oder luft„förmigen Körper verwandeln. Das nem„liche läßt sich von fast allen natürlichen Kör„pern behaupten; sie sind fest, flüssig, oder „luftförmig, nach den verschiedenen Graden „der Wärme, denen man sie aussetzt*). Die „neuere Physik hat sogar Mittel gefunden, „mit Genauigkeit die verhältnißmäßige Menge „des Wärmestoffs zu bestimmen, die erfordert „wird, um einen Theil der festen Körper in „flüssige unelastische (liquides), und

*) Mémoire sur la combinaison de la matière du feu avec les fluides évaporables, & sur la formation des fluides élastiques aëriformes. Mém. Acad. des Scienc. ann. 1779. p. 420 & 595.

„diese in flüssige elastische (aëriformes) „zu verwandeln*). Wollten wir diese Er„scheinungen nach der neuen von uns ange„nommenen Nomenklatur ausdrücken, so müß„ten wir sagen: ein Gas, oder ein flüssi„ger elastischer Körper, sey eine „Verbindung des Wärmestoffs (ca„lorique) mit irgend einer andern „Substanz als Basis. Man verbinde „mit dem Worte Wärmestoff einen Begriff, „welchen man nur immer will; man denke „sich unter demselben ein äußerst feines elasti„sches Wesen, oder auch nur eine bloße Mo„difikation, so bleibt es dennoch eine ausge„machte Wahrheit, daß so oft wie ein Kör„per in einen gasartigen Zustand übergehet, „ein Theil des Wärmestoffs, der erforderlich „war, um ihn als Gas darzustellen, frey und „bemerkbar werde**).

„Wir läugnen die Gegenwart der Wär„mematerie***) in den festen Körpern keines-

*) Mémoire sur la Chaleur Acad. des Scienc. Ann. 1780. p. 355.

**) Mém. Acad. 1777. p. 424.

***) Wir unterscheiden hier Wärmestoff und Lichtstoff nicht von einander, obgleich dieser Unterschied vielleicht nothwendig gewesen wäre; wir übergehen es deswegen, um nicht durch zu weitläuftige Erörterungen den Faden des Raisonnements zu unterbrechen.

„weges; wollten wir das Gegentheil be-
„haupten, so würden wir geradezu Thatsa-
„chen widersprechen müssen. Wir behaupten
„bloß dieses, daß ein Körper mehr Wärme-
„stoff im flüssigen als festen Zustande enthalte,
„und noch mehr, wenn er in einen luftför-
„migen übergehet. Bis jetzt ist uns noch
„keine Ausnahme von dieser allgemeinen Re-
„gel bekannt. Man muß daher nothwendi-
„ger Weise die Wärmematerie, die bey allen
„Gasarten die Stelle des Auflösungsmittels
„vertritt, von demjenigen Körper, der von
„ihr aufgelöst worden und ihr zur Basis die-
„net, unterscheiden *). Die Lebensluft
„hat also ihre Basis, und diese Basis
„bezeichnen wir mit dem Namen des säu-
„reerzeugenden Stoffes (oxygène).
„Wir zeichnen auch die Basis der inflam-
„mablen Luft aus, und ihr legen wir den
„Namen des Wasserstoffes (hydrogè-
„ne) bei. Wir wollen keinesweges behaupten,
„daß sich die Lebensluft mit den Metallen
„verbinde, um metallische Kalke darzustellen.
„Diese Art uns auszudrücken, würde nicht
„bestimmt genug seyn. Wir sagen aber,
„daß wenn ein Metall bis zu einer gewissen
„Temperatur erhitzt, die Elemente desselben
„durch die Wärme bis auf einen gewissen

*) Mem. Acad. des Scienc. Ann. 1777. p. 595.

„Grad von einander entfernt, und ihre An„ziehung gehörig vermindert worden, es „dann die Eigenschaft erhalte, die Lebens„luft zu zerlegen, dem Wärmestoff seine Ba„sis, das heißt, den säureerzeugenden Stoff „(oxygène) zu rauben, und solchergestalt „ersteren in Freyheit zu setzen. Diese Erklä„rung der bey der Kalcination vorkommen„den Erscheinungen ist keinesweges eine Hy„pothese, sie gründet sich auf Thatsachen. „Es sind mehr denn zwölf Jahre her, daß „die Beweise hiervon von einem von uns der „Akademie vorgelegt worden sind, und von „einer zahlreichen Kommission *) Bestäti„gung erhalten haben. Es wurde dazumal „erhärtet, daß wenn die Kalcination entwe„der unter gläsernen Glocken, oder in ver„schlossenen Gefäßen in einer bekannten Men„ge Luft vorgenommen würde, jedesmal eine „Zerlegung der Luft statt fände, daß das „Metall aufs genaueste so viel an Gewicht „zunähme, als die absorbirte Luft wog. Seit„dem hat man erkannt, daß wenn die Arbeit „in reiner Lebensluft vorgenommen würde, „die ganze Luft absorbirt werden könne. Wa„ren die zur Arbeit angewandten Gefäße her„metisch versiegelt, so wurden die Fortschritte „der Kalcination durch die Menge der in den

*) Opusc. chimiques de Mr Lavoisier. Chap. V & VI. deux Part.

„Gefäßen enthaltenen Luft begränzt; die Ge-
„fäße selbst nehmen während der Arbeit, we-
„der an Gewicht zu noch ab *). Seit dieser
„Zeit machte man auch die Bemerkung, daß
„der Wärmestoff sich um so rascher entwickelt
„je schneller die Kalcination erfolgt, und daß
„z. B. die Kalcination des Eisens, wenn sie
„in Lebensluft vorgenommen wird, sich in
„eine wahre Verbrennung umwandelt. Diese
„gänzliche Absorbtion der Lebensluft, oder
„vielmehr des säureerzeugenden (oxygène)
„Grundstoffs, der die Basis derselben aus-
„macht, findet auch bey der Verbrennung des
„Phosphors statt, und das Gewicht der
„Phosphorsäure, die man erhält, beträgt genau
„so viel, als der dazu angewandte Phosphor,
„und die zur Verbrennung erforderliche Le-
„bensluft zusammengenommen wiegen **).
„Die nämliche Zunahme des Gewichts findet
„sich bei Verbrennung der brennbaren Luft
„und der Kohle in Lebensluft ***) u. s. w. Bey
„allen diesen Arbeiten wird die Wärm- und

*) Mémoire de l'Academie des Sciences ann. 1774. p. 351.

**) Opusc. chimiques de Mr Lavoisier. Chap. IX. pag. 327. & Mém. Acad. année 1777. p. 65.

***) Mém. Acad. des Sciences. Ann. 1781. page 448 & 468.

„Lichtmaterie, die den säureerzeugenden (oxy-
„gène) Stoff ausgedehnt erhielten, frey:
„doch tritt hier der merkwürdige Umstand
„ein, daß mehr Wärmematerie bey Verbren-
„nung der brennbaren Luft, als bey der des
„Phosphors frey wird, der Grund davon liegt
„hierin, weil beyde Luftarten Wärmestoff ab-
„setzen, bey der Verbrennung der Kohle muß
„hingegen darum weniger Wärmestoff frey
„werden, weil das Resultat dieser Verbren-
„nung Luftsäure ist (acide carbonique)
„die, um als Luft zu erscheinen, einen Theil
„des Wärmestoffs in sich nehmen muß. Bey
„diesen Erklärungen beruhet nichts auf Vor-
„aussetzung, alles wird mit Maaß und Ge-
„wicht in der Hand bewiesen. Warum sollte
„man wohl zu einem hypothetischen Princip
„seine Zuflucht nehmen, das man stets vor-
„aussetzt, dessen Daseyn man aber nie bewei-
„sen kann, dem man bald eine Schwere bey-
„legen, bald dieselbe ihm absprechen muß,
„ja dem man zu Zeiten eine negative Schwere
„beyzulegen sich genöthigt siehet; das bald die
„Gefäße durchdringet, bald sie nicht zu durch-
„dringen im Stande ist; ja das man gar
„nicht gerne zu definiren wagt, weil die größte
„Bequemlichkeit und Verdienst desselben in
„der Unbestimmtheit der Erklärungen, die
„man von ihm zu geben pflegt, bestehet. Es
„ist in der That eine schöne Bemerkung, die
„Stahl gemacht hat, daß die Eigenschaft

„zu brennen nach gewissen Gesetzen und Ver-
„wandschaften von einem Körper in den an-
„dern übergetragen werden könne. Da man
„aber heut zu Tage erkannt hat, daß die
„Eigenschaft zu brennen, bloß auf der ge-
„wissen Körpern beywohnenden Eigenschaft
„beruhe, die Lebensluft zu zerlegen, welches
„von ihrer sehr großen Verwandschaft zum
„säureerzeugenden Stoff (oxygène) herrüh-
„ret, so läßt sich die allgemeine von Stahl
„gemachte Bemerkung auf folgende ganz ein-
„fache Art ausdrücken: Daß ein Körper auf-
„höre verbrennbar zu seyn, sobald seine Ver-
„wandschaft zum säureerzeugenden Stoff be-
„friedigt, oder sobald er mit demselben ge-
„sättigt ist; daß er aber, sobald ihm dieser
„Stoff von einem Körper, der eine stärkere
„Anziehung gegen dieß Princip äußert, ge-
„raubt worden ist, aufs neue die Tüchtig-
„keit zu brennen erhalte.

„Derjenige Punkt, der in der neuen Theo-
„rie am klärsten ausgemittelt ist, ist die Bil-
„dung, Zerlegung und Wiederzusammen-
„setzung des Wassers; und wie könnte er
„auch bezweifelt werden, da man siehet, daß
„wenn 15 Gran brennbare Luft und 85 Gran
„Lebensluft zusammen verbrannt werden,
„man genau 100 Gran Wasser erhalte, aus
„denen man durch Zerlegung die zwey Ele-
„mente, und zwar in dem nemlichen Verhält-
„nisse

„nisse wieder herstellen kann? *) Sollte man
„eine von so einfachen, handgreiflichen Ver-
„suchen bestätigte Wahrheit bezweifeln, so
„würde keine Lehre der Physik mehr auf Ge-
„wißheit Anspruch machen können; man
„würde zweifeln müssen, ob der vitriolisirte
„Weinstein würklich aus Vitriolsäure und
„firem Alkali zusammengesetzt sey, der Sal-
„miak aus Kochsalzsäure und flüchtigem Al-
„kali, denn die Beweise die wir für die Zu-
„sammensetzung dieser Salze haben, sind von
„der nehmlichen Art und keinesweges über-
„zeugender, als die, welche für die Zusam-
„mensetzung des Wassers sprechen.

„Nichts ist vielleicht mehr im Stande die
„Unzulänglichkeit der alten Theorie zu zeigen,
„als die gezwungene Erklärungen, die man von
„diesen Versuchen zu geben, sich bestrebt hat.

„Man sagt, daß das Wasser, welches
„man erhält, in den beyden zur Verbren-
„nung **) angewandten Luftarten vorhanden
„sey. Allein, wäre es wohl möglich, daß
„100 Gran Luft 100 Gran Wasser enthal-
„ten könnten? man müßte ja sonst anneh-
„men, daß das brennbare Gas-Wasser, die
„Lebensluft Wasser sey, und folglich beyde
„luftförmige Körper ein und das nehmliche

*) Mémoire Acad. Année 1781. p. 269. 468.

**) la Methode de Nomenclature chimique pag. 249 250.

„Ding wären, dies wäre aber wider alle Art „zu schließen, indem es ein Grundsatz ist, „daß zwey Körper, die in ihren Eigenschaf„ten höchst verschieden sind, nicht ein und das „nehmliche Ding seyn können.

„Noch eine andere Art von Versuchen „zerstöhrt diese auf Hypothesen erbaute Theo„rie gänzlich; nehmlich, die durch Brenn„gläser bewirkte Wiederherstellung der metal„lischen Kalke in brennbarer Luft. Bringt „man unter eine mit Quecksilber gefüllte und „gesperrte Glocke, eine Pinte, das heißt: „2 Gran brennbarer Luft *) und etwas Me„tallkalk, so wird, wenn man auf diesen den „Brennpunkt eines Brennglases fallen läßt, „die brennbare Luft gänzlich absorbiret wer„den: zu gleicher Zeit stellt das Metall sich „wieder her, und es setzt sich eine ziemlich be„trächtliche Menge Wassers, sowohl an den „Seitenwänden des Gefäßes, als auf der „Oberfläche des Quecksilbers ab. Bis jetzt „hat man die Menge des bey dieser Operation „erzeugten Wassers noch nicht durch genaue „Versuche bestimmen können; so viel ist aber „wenigstens erwiesen, daß sie bey weitem das „Gewicht der dazu angewendeten brennbaren „Luft übersteige; sie konnte daher in dieser „Luftart nicht enthalten seyn, und es wäre „ungereimt, wenn man behaupten wollte,

*) Priestley's Versuche.

„daß zwey Gran brennbarer Luft 8 oder 10 „und auch wohl mehrere Gran Wasser aufgelöst enthalten könnten. Endlich ist es „keinesweges der Weg der Zusammensetzung „allein, der uns belehrt hat, daß das Wasser ein zusammengesetzter Körper sey, auch „der Weg der Analyse giebt uns Mittel an „die Hand, die Natur der Bestandtheile desselben zu bestimmen; und da beyde Wege „die übereinstimmendsten Resultate liefern, „so haben wir den höchsten Gipfel der chemischen Evidenz erstiegen. Man darf blos das „Wasser mit einem Körper in Verbindung „bringen, der eine nahe Verwandschaft entweder mit dem Wasserstoff (hydrogène) „der Basis der brennbaren Luft, oder mit „dem säureerzeugenden Stoff (oxygène) „der Basis der Lebensluft, hat, um die Trennung der Bestandtheile des Wassers zu bewirken; es zerlegt sich, und derjenige seiner „beyden Bestandtheile, der mit den angewendeten Körpern keine neue Verbindung eingehen kann, vereinigt sich mit dem Wärmestoff, und erscheint unter einer luftförmigen „Gestalt *). Die großen Phänomene der „Ernährung und des Wachsthums der Thiere „und Pflanzen, die der verschiedenen Gattungen der Gährung u. s. w., liefern uns „häufige Beyspiele solcher Zerlegungen. Herr

*) Mém. Acad. des Sciences, Année 1781. p. 468.

„Cawendish und Herr Kirwan stim-
„men nicht gänzlich in Ansehung der Natur der
„Bestandtheile des Wassers mit uns überein;
„sie haben verschiedene Hypothesen über die
„Natur und Zusammensetzung der brennbaren
„und Lebensluft ersonnen. Was uns anbetrift,
„da wir es uns zum Gesetz gemacht haben,
„mit unsern Schlüssen nicht über die Erfah-
„rung hinauszugehen, wir begnügen uns da-
„mit, zu sagen, daß das Wasser aus der
„Basis der brennbaren und Lebensluft, oder
„dem säure- und wassererzeugenden Stoffe
„(oxygène et hydrogène) zusammengesetzt
„sey, überzeugt, daß wenn wir uns an diese
„Ausdrücke halten, wir in keine Irrthümer
„verfallen können. Wir gehen nunmehro
„zu der Theorie der Säureerzeugung (acidifi-
„cation) über; wenn man eine Wahrheit, die
„auf Versuchen und Beobachtungen beruhet,
„die man wegen ihrer Allgemeinheit, als ein
„beständiges Gesetz der Natur betrachten muß,
„mit dem Namen einer Theorie belegen kann.
„Noch sind wir nicht so weit, daß wir alle
„Säuren zusammensetzen und zerlegen könn-
„ten; davon sind wir aber doch wenigstens
„überzeugt, daß bey denen Säuren, deren
„Zusammensetzung wir kennen, der säureer-
„zeugende Stoff allgemein als ein zu ihrer
„Bildung nothwendiges Princip zutreten
„müsse. Dies ist Thatsache, die durch die
„schärfsten Versuche erhärtet wird, daß der

„Schwefel nur dann sich in Schwefel- oder „Vitriolsäure umwandeln könne, wenn man „ihm anderthalbmahl sein Gewicht von der „Basis der Lebensluft oder dem säureerzeu- „genden Stoff zusetzt, daß eben so der „Phosphor nur dann zur Phosphorsäure, „die Kohle zu Kohlensäure (acide carbo- „nique) oder fixer Luft werde, wenn man „sie mit zwey und einem halben Theile des „säureerzeugenden Stoffes verbindet. Bis „hieher ist die neue Lehre von der Säureer- „zeugung, wie man siehet, nichts weiter, „als die Auseinandersetzung von Thatsachen; „wenn man aber aus diesen einzelnen Fällen „den allgemeinen Schluß ziehet, daß der „säureerzeugende Stoff das gemeinsame Prin- „cip aller Säuren sey, so wird man zu diesem „Schluß durch die Analogie berechtigt, und „hier erst fängt die Theorie an; die sich von „Tag zu Tag mehrenden Versuche geben „ihr immer mehr und mehr Wahrscheinlichkeit, „und dieses scheinet uns kein unbeträchtlicher „Theil der neuen Lehre zu seyn *).

Nichts ist leichter, als nach diesem kurzen Abriß der antiphlogistischen Lehre, sich davon einen Begriff zu machen, was sie unter Brennbarkeit verstehet. Ein brennbarer Körper ist

*) Opuscules Physiques et chimiques de Mr Lavoisier, Chap. IX. Mém. Acad. Ann. 1776. p. 671. ann. 1777. p. 65 & 594. ann. 1778. p. 555.

ein solcher, dem die Eigenschaft zukommt, die Lebensluft zu zerlegen, und der Wärme- und Lichtmaterie die mit ihnen vereinigte Basis, das heißt, den säureerzeugenden Stoff zu entziehen. Geschiehet diese Zerlegung sehr schnell, so zu sagen in einem Augenblick, so ist die Flamme, Wärme und Licht da. Geschiehet im Gegentheil die Zerlegung langsam und ruhig, so sind Wärme und Licht kaum zu bemerken.

Wenn man mit dem Wort Brennbarkeit den Begriff vom Freywerden des Wärme- und Lichtstoffs verbindet, so wie dieses Freywerden bey den Erscheinungen des Verbrennens und der Kalcination statt findet, so muß man schließen, daß die Lebensluft, oder der gasartige Säurestoff (gaz oxygène) vorzugsweise der brennbare Körper genannt zu werden verdiene, weil vorzüglich und fast einzig und allein aus ihm sich die Wärme- und Lichtmaterie entbindet. Herr Kirwan verlangt, daß man untersuchen soll, ob das brennbare Princip in den phlogistisirten Säuren, den vegetabilischen Säuren, der fixen Luft, dem Schwefel, Phosphor, Kohlen und den Metallen enthalten sey. Es ist nicht zu läugnen, daß diese Körper die Eigenschaft haben, sich zu entzünden, und wenn sie erhitzt werden in der freyen Luft zu brennen, das heißt, daß sie die Eigenschaft haben, die Luft zu zerlegen, dem gasartigen säureerzeugenden

Stoffe seine Basis zu entziehen, und den Wärmestoff desselben auszuscheiden. Man braucht gar nicht, wenn man diese Erscheinung erklären will, mit Herrn Kirwan vorauszusetzen, daß in diesen Körpern ein allen gemeinschaftliches Princip zugegen sey, daß sie alle die Basis der inflammablen Luft, das heißt, den Wasserstoff enthalten; ich werde bald zeigen, daß diese Voraussetzung ganz und gar nicht erweislich sey. Ich behaupte sogar, daß sie ganz unwahrscheinlich ist, wenn man aber auch dieses darthun könnte, und es sich beweisen ließe, daß der Wasserstoff ein, allen brennbaren Körpern gemeinsames Princip sey, das heißt, allen Körpern, welche die Eigenschaft besitzen, die Lebensluft oder den gasartigen säureerzeugenden Stoff zu zerlegen, so würde dieses den Beweis ganz und gar nicht vernichten, daß die Luft das einzige wahre Brennbare sey; daß es die Luft sey, die während des Verbrennens den Wärme- und Lichtstoff hergiebt, und die antiphlogistische Lehre würde eben sowohl der alten Theorie zu Hülfe kommen müssen, um die Erscheinungen der Kalcination und Verbrennung zu erklären. Doch ich will vor jetzt diese Beobachtungen nicht weiter treiben, ich verweise den Leser auf die Beweise, welche die Auseinandersetzung der in diesem Buche enthaltenen Thatsachen ganz natürlich herbeyführen wird.

II.

Reduktion

der Maaße, Gewichte, Barometer- und Thermometer-Skalen, deren sich Herr Kirwan bediente, auf Maaße, Gewicht und Skalen, welche in Frankreich üblich sind, von Herrn Hassenfratz *).

Ich habe alle Maaße, deren sich Herr Kirwan bedient, auf den königl. Fuß zurückgebracht. Hiebey setze ich voraus, daß der englische Fuß, nach dem Herr Kirwan seine Angaben bestimmt, sich zu dem französischen verhält wie 11,2596:12. Ich verdanke diese Verhältnisse dem Herrn de la Lande, welcher selbst Vergleichungen zwischen den Maassen beyder Königreiche angestellt hat. Aus diesen folgt

				französische Zoll.
daß der	englische	Fuß	beträgt	11,2596
-	-	Zoll	-	0,9383
-	-	Linie	-	0,0938
-	-	Quadrat-Fuß	-	126,7795
-	-	Zoll	-	0,8884

*) Verglichen mit dem Abschnitte von dem Gewichte verschiedener Luftarten in Kirwans phys. chem. Schr. B. 3. S. 245-255. A. d. U.

				französische Zoll.
daß die engl. Quadrat-Linie beträgt				0,0088
ꞏ	ꞏ	ꞏ	Kubik-Fuß ꞏ	1427,4864
ꞏ	ꞏ	ꞏ	Zoll ꞏ	0,8260
ꞏ	ꞏ	ꞏ	Linie ꞏ	0,0008

Das Gewicht habe ich gänzlich auf Markgewicht (poids de marc) zurückgebracht. Bey dieser Reduktion nehme ich an, daß sich Herr Kirwan stets des Troy-Gewichts bedient habe, und daß 1 Pf. Troy-Gewicht 12 Unzen 1 Drachme 47 Gran Markgewicht (poids de marc) beträgt. Diese Verhältnisse habe ich aus einer Abhandlung des Herrn Tillet entlehnt, welche in den Schriften der Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1767 abgedruckt ist. Nach meiner Voraussetzung beträgt

			grains poids de marc.
das Pfund des Herrn Kirwans			7031
die Unze	ꞏ	ꞏ ꞏ	585,216
ꞏ Drachme	ꞏ	ꞏ	29,2958
der Gran	ꞏ	ꞏ	1,22 *)

*) In der Abhandlung des Herren Tillet wird das Pfund Troy = 1 Mk. 4 Unz. 1 Gr. folglich 10 Gran leichter als von Herrn Hassenfratz angegeben. Dieser Bestimmung nach würde also

		gr. poids de marc
das Pfund Troy wiegen		7021
die Unze	=	585,083
= Drachme	=	29,254
der Gran	=	1,219

Diese Abweichung hat auf die ganze Angabe des Herrn Hassenfratz einigen Einfluß.

Anmerkung des engl. Uebersetzers.

Bey den Angaben des Thermometerstandes bedient sich Herr Kirwan durchgängig der Skale von Farenheit, diese habe ich auf Grade des Reaumurschen Thermometers zurückgebracht, ich habe mich dabey der Formel $\frac{n-32 \times 4}{9}$ bedient, wo unter n die Anzahl der angegebenen Farenheitschen Grade verstanden wird.

In der unten stehenden Note sind die Reduktionen aller im ersten Abschnitt vorkommenden Gewichte enthalten, weil sie ein Ganzes ausmachen, das sich von dem Abschnitt füglich trennen ließ. Ich habe bey jeder Reduktion die Zahl derjenigen Seite angegeben, zu der sie gehört, um beyde Angaben desto leichter mit einander vergleichen, und von der Richtigkeit der Rechnung sich überzeugen zu können. *)

*) Die Seitenzahlen sind hier nach der deutschen Uebersetzung von Kirwan's Schriften B. 3. angegeben.

(S. 246) Hundert französische Kubikzoll atmosphärischer Luft wiegen nach Markgewicht, beym Stande des

Barom. Zolle	Therm. Grade	
28,149 —	12,44 —	45,68
	8 —	46,69
27,679 —	12,44 —	44,92
	8 —	45,97

} Granpoids de-m.

Mittleres Gewicht 45,81.

(S. 246.) 29,5 Zoll und 30 Z. des englischen Barometers correspondiren mit 27,676 Z. und 28,149 Zoll des französischen Barometers; 50 und 60 Grad von Farenheit hingegen betragen 8 und 12,44 Grad von Reaumur.

(S. 246.) Hundert Kubikzoll Wasser wiegen 37419,8 Gran poids de marc, und hundert Kubikzoll atmosphärischer Luft 45,81 Gran; das Verhältniß ist also wie 816:6 *).

(S. 247.) Wenn 95,816 Kubikzoll gemeiner Luft 43,36 Gr. wiegen und 95,816 KZ. Lebensluft 47,16; so verhalten sich beyde Gasarten ihrer specifischen Schwere nach ungefehr = 1104:1000.

(S. 248.) Hundert französische Kubikzoll können nach Herrn Kirwan's Bestimmung bey einer Temperatur von 9,777°, 6,83 Gran Wasser enthalten.

(S. 248.) Zweyhundert und zwey und neunzig Gran rothes Präcipitat gaben also 66,906 Kubikzoll dephlogistisirte Luft.

(S. 249.) Die Temperatur der Atmosphäre betrug als die brennbare Luft entwickelt wurde 12°. Zu der Zeit da ihr Gewicht bestimmt wurde 12,44° nach Reaumur. Das Barometer stand auf 28,149 Zoll.

(S. 249.) Aus 70,21 Kubikzoll brennbarer Luft wurden mit Hülfe des Vitriolöhls 2,95 Gran Wasser gezogen.

(S. 250.) Bey der Bestimmung des Gewichtes der phlogistisirten Luft stand das Barometer auf 28,58 Zoll, das Thermometer auf 12,44 Graden.

(S. 250.) Das Gewicht der alkalischen Luft wurde bey einem Barometerstande von 28,149 Zoll und einer Temperatur von 12,88 Graden bestimmt.

*) So hat es das französische Original und die englische Uebersetzung, es ist aber offenbar ein Rechnungsfehler, und muß heißen = 816,8:1. A. d. U.

(S. 250.) Aus 51 Gran Kupfer und 707,6 Gran Salpetersäure, deren specifische Schwere 1,1389 war, entwickelten sich bey der Temperatur von 14,222 und einem Barometerstande von 27,773 Zoll, 31,999 Kubikzoll nitröser Luft. Die Materialien verloren während der Operation 17,08 Gran an Gewicht; man muß daher das Gewicht von hundert Kubikzollen dieser Luftart auf 53,3 Gran setzen. Da nun 100 Kubikzoll atmosphärischer Luft 44,6 Gran wiegen, so verhalten sich beyde Luftarten wie 1195:1000.

(S. 251.) Bey Bestimmung der Schwere der fixen Luft stand der Barometer 28 Zoll hoch, die Temperatur war 14,222°.

(S. 252.) Bey einem Barometerstande von 28,27 und einer Temperatur von 12,44 Graden, verhielt sich das Gewicht der vitriolsauren Luft zu dem der gemeinen wie 1195:1000.

(S. 253.) Tabelle des absoluten Gewichts von hundert Kubikzollen verschiedener Luftarten, uud ihrer Verhältnisse gegen gemeine Luft nach Herrn Kirwan's Bestimmung auf französisches Maaß und Gewicht zurückgebracht.

100 Kubikzolle,		wiegen Gr.	Verhältniß gegen die gemeine Luft.
Gemeiner Luft	=	45,81	1000
Dephlogistisirter	=	50,52	1103
Phlogistisirter	=	45,192	985
Salpeterluft	=	54,69	1194
Viriolsaurer	=	103,757	2265
Fixer	=	68,715	1500
Hepatischer	=	50,665	1106
Alkalischer	=	17,486	600
Brennbarer	=	3,861	84,3

Da aus allen Versuchen, die man bisher über die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft angestellt hat, sich ergiebt, daß 100 Kubikzoll derselben

aus 72 Kubikzollen phlogistisirter und 28 KZ. Lebensluft bestehen, so würde folgen, unter der Voraussetzung, daß man jede dieser Luftarten aufs genaueste gewogen hätte, und daß keine Kombination zwischen ihnen stand fände, daß das Gewicht von 100 Kubikzollen gemeiner Luft 46,68 Gran betragen müsse, fände aber irgend eine Kombination zwischen diesen beyden Bestandtheilen statt, so müßte das Gewicht derselben in diesem Verhältniße zunehmen.

(S. 254.) Nach den Versuchen, welche Herr Lavoisier in den Abhandlungen (Jahr 1782. S. 569.) der Königl. Gesellschaft der Aerzte bekannt gemacht hat, wiegen 100 KZoll atmosphärischer Luft bey einer Temperatur von 10 Graden nach Reaumur und einem Barometerstande von 28 Zoll, 64 Gran.

Unter den nehmlichen Umständen wiegen 100 KZoll Lebensluft 50 Gran.

Hundert KZoll Stickluft (azote) 44 Gran.

Seit dieser Bekanntmachung ist Herr Lavoisier bemüht gewesen, das Gewicht der Lebensluft noch genauer zu bestimmen, indem er den geringen Antheil mephitischer Luft, welchen sie fast immer zu enthalten pflegt, mit in Anschlag gebracht hat, und er glaubt nunmehr dieses Gewicht auf 51 Gran setzen zu müssen. Ist die Luft schwerer, so zeigt dieses eine Beymischung von fixer, ist sie leichter, eine Beymischung von phlogistisirter an.

Bey diesen Bestimmungen nimmt man an, daß die Luftarten mit ihrer gewöhnlichen Menge von Wasser verbunden sind. Aendert sich die Temperatur der Atmosphäre um einen Grad nach Reaumur, so bringt dieses eine Aenderung von $\frac{1}{215}$ in dem Volumen der Luft zu Wege.

(S. 255.) Hundert KZoll nitröser Luft enthalten, nach der Meynung des Herrn Kirwan 12,0288 Gran Phlogiston, und 56,687 Gran Lebensluft.

III.

Hrn. Lavoisiers Anmerkung *) zu der Verwandschaftstabelle des säureerzeugenden Stoffes. **)

Herr Kirwan beurtheilt die Fehler meiner Verwandschaftstabelle des säureerzeugenden Stoffes gegen andre Substanzen, nicht härter, als ich es selbst thue; nur hätte er anführen müssen, daß ich alle seine gegen diese Tabelle gemachten Einwürfe, mir schon selbst, und vielleicht ernster als er, gemacht habe. Meine Aeußerungen hierüber befinden sich in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1782 auf der 530sten und den folgenden Seiten, ich drücke mich an diesem Orte so aus:

„Ich kenne die Schwierigkeiten, welche die „Anfertigung einer Verwandschaftstafel be„gleiten, sehr wohl, und damit man nicht „glaube, daß ich mir sie etwa verhehlt habe, „will ich sie in aller ihrer Stärke hersetzen.

„Der erste Fehler, der allen Ver„wandschaftstafeln, die man bis jetzt entwor„fen hat, gemein ist, ist der, daß sie blos „die Resultate einfacher Verwandschaften ent-

*) Kirwan's phys. chem. Schr. B. 3. S. 255-259.

**) Principe oxygène. Sauerstoff. Girt.

„halten, da doch die in der Natur würk„lich vorkommende Fälle, sich auf zwey oft „auf drey, und zuweilen wohl noch auf „mehrfache Verwandschaften gründen. Um „sich von diesen Erscheinungen bestimmte „Begriffe zu machen, muß man sich alle Kör„per in der Natur in eine sehr dünne, sehr „leichte elastische Flüssigkeit eingetaucht vorstel„len, die unter dem Namen der Feuermaterie „(fluide igné), des Wärmestoffes, (principe „de la chaleur) bekannt ist; diese Flüssigkeit „die alle Körper durchdringet, strebt stets, „die Theile derselben von einander zu entfer„nen, und würde es würklich bewerkstelligen, „wenn nicht die Anziehung, die sie wechsel„seitig gegen einander äußern, sie zurückhielte: „Diese Anziehung wird gewöhnlich mit dem „Namen der anziehenden Kraft des Zusam„menhangs (d'affinité d'aggregation) be„legt. Der Widerstand, den die Elemente „der Körper ihrer Trennung entgegensetzen, „ist also das Resultat zweyer veränderlichen „Kräfte; die erste ändert sich nach dem Stan„de des Thermometers, die zweyte, im Ver„hältniß der größern oder geringern Entfer„nung der Theile der Körper, die durch das „Eindringen der Feuermaterie bewirkt wor„den: Diese zwey Ursachen verursachen, daß „der nehmliche Körper, nachdem er mehr „oder weniger erwärmt worden, nach und „nach, fest, flüssig und luftförmig werden

„kann, je nachdem nehmlich die Kraft, welche „die Materie des Feuers anwendet, um die „Theile desselben zu entfernen, stärker, schwä„cher oder im Gleichgewicht mit der Kraft des „Zusammenhangs ist. Ich habe an einem „andern Ort, noch einer Ursache Erwähnung „gethan, die sich der Entfernung der Ele„mente der Körper, vorzüglich der flüßigen, „widersetzt, nehmlich des Drucks der At„mosphäre.

„Hieraus folgt, wenn man zwey Körper „mit einander verbindet, daß diese nach dem „Grade der Wärme, bey dem man die Ver„mischung vornimmt, eine ganz verschiedene „Wirkung auf einander äußern werden; sind „beyde Körper fest, wie zum Beyspiel Zinn „und Bley, so äußern sie keine Einwirkung „auf einander, weil die Anziehung des Zusam„menhangs stärker ist, als die wechselseitige „Anziehung, welche die Elemente beyder Kör„per auf einander äußern können; daher rührt „dieser Grundsatz in der Chemie, corpora „non agunt nisi sint soluta: wenn man aber „durch eine heftige Einwirkung der Wärme, „die Elemente eines der beyden Metalle ent„fernt, und auf die Art ihre Anziehung ver„ringert hat, so können sie nunmehr auf ein„ander wirken, und die Verbindung beyder „Metalle findet statt.

„Eine Verwandschaftstafel kann uns da„her nur bis zu einem gewissen Grade der

Wärme

„Wärme richtige Verwandschaften angeben. „Das Quecksilber giebt nns hievon ein auffal„lendes Beyspiel: Man erhitze dieses Metall „bis zum Kochen, so wird es die Lebensluft „zerlegen, ihrer Basis (des säureerzeugen„den Stoffes) sich bemächtigen, sich verkal„ken, und in rothen Quecksilberkalk verwan„deln; setzt man diesen einem höhern Feuers„grade aus, der zum Beyspiel Glas schmel„zen könnte, so wird die Lebensluft frey, und „das Quecksilber wieder hergestellt: auf die „Art hat beym kochenden Quecksilber, der „säureerzeugende Stoff eine nähere Verwand„schaft zum Quecksilber, als die Wärmema„terie; das Gegentheil findet bey einer stärke„ren Erhitzung statt.

„Eine jede Verwandschaftstafel, die nach „den bisher üblichen Grundsätzen angefer„tigt worden ist, kann nur die eine oder die „andere dieser Wirkungen enthalten, sie wird „daher in dem einen oder andern Falle feh„lerhaft seyn. Herr Bergmann hat diesem „Uebelstand abzuhelfen gesucht, indem er seine „Verwandschaftstafel in zwey Theile getheilt „hat, von denen der eine die Verwandschaf„ten auf dem flüssigen, der andere auf dem „trocknen Wege darstellt; wollte man aber „Tafeln entwerfen, die genau mit der Er„fahrung übereinstimmten, so müßte man so „zu sagen, für jeden Grad des Thermome„ters eine eigne entwerfen.

„Ein zweyter Fehler unserer Ver-
„wandschaftstafeln ist der, daß man bey den
„Verbindungen auf dem flüssigen Wege, die
„Wirkungen der Anziehungskraft des Was-
„sers und vielleicht auch seiner Zerlegung,
„nicht mit in Anschlag bringt; gemeiniglich
„betrachtet man das Wasser als ein blos lei-
„dendes Wirkungsmittel, da es doch sehr
„reelle Veränderungen hervorzubringen im
„Stande ist, die bey den Resultaten mit in
„Anschlag kommen müssen.

„Ein dritter Fehler der Verwand-
„schaftstafeln, ist ihre Unzulänglichkeit, um
„die Veränderungen, denen die Anziehungs-
„kraft der Elemente der Körper, nach den
„verschiedenen Graden der Sättigung unter-
„worfen ist, auszudrücken. Es giebt ge-
„wisse Verbindungen, für die zwey, auch
„wohl drey Grade der Sättigung bemerkbar
„sind, andere, für die eine viel größere An-
„zahl statt findet. Die Bildung der Säu-
„ren giebt hievon viele Beyspiele an die Hand,
„und es wird vielleicht nicht undienlich seyn,
„mich hiebey einige Augenblicke aufzuhalten.
„Die Vitriolsäure entstehet, wie ich es in
„einer Abhandlung vom Jahr 1777 gezeigt
„habe, aus einer Vereinigung des Schwe-
„fels und des Säurestoffs, allein aus der
„Verbindung dieser beyden Bestandtheile,
„kann man zwey, ihren mehresten Eigen-
„schaften nach, verschiedene Säuren erhal-

„ten; Vitriolsäure *), die schwer, fix, „ohne Geruch ist, und das Wasser begierig „anziehet; flüchtige Schwefelsäure **), „die ausnehmend flüchtig ist, sich nur in gerin- „ger Menge mit dem Wasser verbindet, und „einen sehr durchdringenden Geruch hat: jede „von diesen zwey Säuren hat ihren eignen „Grad der Sättigung, der erste stellt die „flüchtige Schwefelsäure, der zweyte die Vi- „triolsäure dar, ohne daß zwischen dem „Schwefel und der Schwefelsäure, zwischen „der Schwefel- und Vitriolsäure irgend ein „Mittelding vorhanden wäre; um einen die- „ser Körper in den andern zu verwandeln, „braucht man blos der Schwefelsäure einen „größeren Antheil des säureerzeugenden Stof- „fes zuzusetzen, hingegen der Vitriolsäure „denselben zu entziehen.

„Die Kochsalzsäure bietet, wie ich schon „bemerkt habe, die nehmlichen Erscheinungen „dar; sie ist aus einem unbekannten Bestand- „theil, den man bis jetzt noch nicht außer al- „ler Verbindung, an und für sich, hat dar- „stellen können, und dem säureerzeugenden

*) Acide sulfuripue. Vollkommene Schwe- felsäure. Hermbst. Die Schwefelsäure. Girt. A. d. U.

**) Acide sulfureux. Unvollkommene Schwe- felsäure. Hermbst. Das Schwefelsaure oder Schwefelsaures. Girt. A. d. U.

„Stoffe zusammengesetzt. Wird Kochsalzsäu„re über Braunstein oder andere Metallkalke „abgezogen, so entziehet sie ihnen wegen ihrer „nähern Verwandschaft zum säureerzeugen„den Stoffe denselben, und sättigt sich voll„kommen mit ihm; stellt eine luftförmige „Säure dar, die bis zur Sättigung vom „Wasser eingenommen werden kann, und die „Eigenschaft besitzt, Gold aufzulösen. Diese „Säure haben die Herren Bergman und „Scheele mit dem Nahmen der dephlogi„stisirten Salzsäure belegt. In demjenigen „Zustande hingegen, in welchem man sie durch „Destillation aus dem Kochsalz mit Thon „oder Vitriolsäure erhält, ist sie mit dem säu„reerzeugenden Stoff nicht völlig gesättigt, „und der Schwefelsäure ganz analog, sie ist „sehr flüchtig, hat einen sehr durchdringen„den Geruch, u. s. w. Es ist sehr wahr„scheinlich, daß es die nehmliche Bewandniß „mit den beyden Phosphorsäuren hat, von „denen die eine durchs Zerfließen, die andere „durchs Verbrennen erhalten wird, die erstere „ist mit dem säureerzeugenden Stoff weit we„niger gesättigt als die zweyte, und der nehm„liche Unterschied, der sich zwischen der Schwe„fel- und Vitriolsäure findet, hat auch bey „ihnen statt. Bey der Salpeterluft findet „man, daß sie nicht etwa nur zwey, sondern „unendliche Grade der Sättigung mit dem „säureerzeugenden Stoff eingehen kann; es

„entstehet hieraus eine unendliche Menge un„ter sich verschiedener nitröser Säuren, die alle „zwischen die weiße farbenlose, die auch „dephlogistisirte genannt wird, und die „röthliche am stärksten rauchende Salpeter„säure fallen. Man siehet hieraus, daß der „Grad der Verwandschaft, der die beyden „Bestandtheile, den Schwefel zum Beyspiel, „mit dem säureerzeugenden Stoff verbindet, „bey der Vitriol- und Schwefelsäure, in „diesen beyden Punkten der Sättigung nicht „der nehmliche sey; vorzüglich aber ist dieser „Unterschied bey der Salpetersäure merkwür„dig. Die nitröse Luft, welche mit der mit „säureerzeugendem Stoff völlig gesättigten „Säure, innigst vereinigt ist, ist es bey der „rauchenden nur in sehr geringem Grade, „weil der gewöhnliche Grad der Wärme un„srer Atmosphäre hinreicht, sie zu entbinden. „Ich könnte hinzusetzen, daß diese verschiedne „Sättigung mit dem säureerzeugenden Stoffe „die Verwandschaften der Säuren gegen die „andern Körper, mit denen sie sich verbinden „können, abändert; daß die Säure, die bey „der völligen Sättigung mit diesem Stoffe „äußerst stark war, zuweilen um so schwächer „wird, je mehr ihr derselbe entzogen worden. „Doch ich würde ganz den mir vorgesetzten „Zweck verfehlen, ich wollte die verschiedne „Grade der Verwandschaften mit dem säure„erzeugenden Stoffe untersuchen; nicht aber

„die verschiedne Grade der Verwandschaften, „welche die verschiedenen Körper, im Verhältniß als sie mit dem Säurestoff verbunden worden, erhalten. Was ich im allgemeinen gegen die Verwandschaftstafeln eingewendet habe, trift auch die von mir entworfene: doch hoffe ich, daß sie so lange „nützlich seyn soll, bis uns häufigere Versuche „und Berechnungen in den Stand setzen, „unsern Gesichtskreis zu erweitern. Vielleicht werden die Data einst, so genau können bestimmt werden, daß der Geometer „die Phänomene jeglicher chemischen Verbindung in seinem Zimmer wird berechnen können, so wie er jetzt, um mich dieses Ausdrucks zu bedienen, die Bewegungen der „Himmelskörper berechnet. Die Aussichten, „die Herr de la Place uns über diesen Gegenstand eröfnet, die Versuche, die wir seinen „Ideen zufolge entworfen haben, um durch „Zahlen die Verwandschaften verschiedener „Körper auszudrücken, berechtigen uns diese „Hofnung für kein bloßes Hirngespinst mehr „zu halten.

Blos nach diesen vorausgeschickten Betrachtungen wagte ich es, eine Tabelle der Verwandschaft des säureerzeugenden Stoffes zu den übrigen Körpern zu entwerfen; und man konnte in der That nicht mit mehr Zurückhaltung und Vorsicht zu Werke gehen. Noch heute, da ich diese Bemerkun-

gen überlese, die ich vor mehr als vier Jahren entworfen habe, finde ich, selbst wenn ich die Einwendungen des Herrn Kirwan benutze, fast nichts hinzu zu setzen. Ich werde mich nur bey zwey Punkten aufhalten, die ich damahlen nur ganz kurz anzeigte, jetzt aber weiter entwickeln will.

Man würde sich von den Verwandschaften einen ganz unrichtigen Begriff machen, wenn man glaubte, daß in allen Fällen ein Körper einem andern den Stoff, zu dem er die stärkste Verwandschaft hat, gänzlich raube; Beyspiele sollen diesen Satz in ein helleres Licht setzen. Wenn man Vitriolsäure über Quecksilber, Silber oder Kupfer kochen läßt, so zerlegen diese Metalle die Vitriolsäure nicht gänzlich, dem Schwefel wird der Säurestoff, mit dem er verbunden war, nicht völlig entzogen; sie wirken auf den säureerzeugenden Stoff blos vermöge der Anziehungskraft, die sie gegen ihn haben, die aber durch die Anziehungskraft des Schwefels gegen den nehmlichen Stoff vermindert wird. Bey dergleichen Zerlegungen, müssen daher beyde dieser entgegengesetzten Kräfte, die auf den Säurestoff wirken, in Anschlag gebracht werden; auf der einen Seite wird er von dem Metall, das sich zu verkalken, oder nach unserer Theorie, sich mit dem Säurestoff zu verbinden strebt (se reduire en oxyde) angezogen, auf der andern Seite wird er vom Schwefel zu-

rückgehalten, er vertheilt sich daher unter beyde, bis ein Gleichgewicht erfolgt. Wenn es daher in der Verwandschaftstafel heißt, daß das Silber, Quecksilber und Kupfer dem Schwefel den säureerzeugenden Stoff entziehen, so ist es nicht genau bestimmt, es müßte so heißen; wenn die Metalle mit dem säureerzeugenden Stoffe und dem Schwefel zusammenkommen, so vertheilt sich dieser Stoff in einem gewissen Verhältniß unter das Metall und den Schwefel, bildet mit dem einen Körper einen Metallkalk *), mit dem andern flüchtige Schwefelsäure. Wenn man auch annähme, daß bey der bisher üblichen Einrichtung unserer Verwandschaftstafel, sich diese vermischte Wirkung in dem einfachen Falle, den ich angegeben habe, beybringen ließe, so giebt es doch eine unendliche Menge weit zusammengesetzterer Fälle, auf die sich die Ausdrücke unserer Tafeln keinesweges anwenden lassen.

Ich füge zweytens hinzu; daß zu der Zeit, als ich meine Abhandlung über die Verwandschaft des säureerzeugenden Stoffes entwarf, die Zerlegung des Wassers nur blos vermuthet wurde, daß diese Zerlegung, die heut zu Tage erwiesen ist, uns nöthigt, alle Auflösungen der Metalle in mit Wasser vermischten

*) Oxide. Oxidirtes Metall. Hermbst. Halbsäure. Girt. A. d. U.

Säuren, aus einem ganz andern Gesichtspunkte zu betrachten; man muß hier nothwendig die Verwandschaft mit in Anschlag bringen, welche die Grundstoffe des Wassers sowohl gegen sich, als gegen die Metalle, wie auch gegen die Bestandtheile der Säuren haben; die Verwickelung, die hier bey den Wirkungen herauskommen muß, giebt zu einer unendlichen Menge Anomalien Anlaß, von denen es schwer wird, den Grund anzugeben, noch schwerer, sie bey dem gegenwärtigen Zustande unsrer Kenntnisse vorauszusehen, und gänzlich unmöglich, sie in unsern Verwandschaftstafeln anzuführen. Das ist alles, was ich gegenwärtig, den vorläufigen allgemeinen Bemerkungen, die sich zu Anfang meiner Abhandlung vom Jahre 1782 befinden, beyfügen kann; sie bestätigen, daß es unmöglich sey, bey dem gegenwärtigen Zustande unsrer Kenntnisse, und bey der bisher üblichen Einrichtung eine vollkommene Verwandschaftstafel zu entwerfen. Das, was ich bisher gesagt habe, würde sich in wenige Worte so zusammenfassen lassen; die Tafel die ich entworfen habe, giebt nur beziehungsweise für gewisse Grade der Temperatur, richtige Resultate an. Sie drückt nicht aus, daß ein Körper einem andern den ganzen säureerzeugenden Stoff, der mit diesem verbunden war, entziehe, sondern nur, daß sich dieser Stoff unter beyde vertheile, und ins Gleichgewicht setze, endlich

konnte ich bey ihrer Entwerfung, weder auf eine Menge Ursachen die Stöhrungen hervorbringen, noch auf die Wirkungen des Wassers und seiner Bestandtheile Rücksicht nehmen. Die Ursachen dieser Irrthümer und Unzuverläßigkeiten sind allen bisher bekannt gemachten Verwandschaftstafeln gemein, und vorzüglich findet man sie in der Verwandschaftstafel des Phlogistons, die Herr Bergmann geliefert, von der die meinige in vielen Rücksichten, genau das Gegentheil ist.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen finde ich es unnöthig, Stück für Stück die Einwürfe des Herrn Kirwan durchzugehen. Nur darüber muß ich mich beklagen, daß nachdem er von einigen Artikeln meiner Verwandschaftstafel dargethan hat, daß sie unter gewissen Umständen falsch wären, welches ich selbst vorhergesagt habe, er sie doch nachher als Wahr voraussetzt, um daraus zu Gunsten der phlogistischen Theorie Schlüsse zu ziehen: es wird mir aber leicht seyn, diese Art zu schließen, zu widerlegen, weil es eine Grundregel in jeder guten Logik ist, daß aus einer Thatsache, die man für falsch erkennt, und aus einem Grundsatz, der irrig ist, sich keine richtige Folgerungen ziehen lassen.

IV.

Anmerkung von Herrn Lavoisier über die Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers *).

Herr Kirwan ist unserer Meinung, daß das Wasser aus dephlogistisirter und brennbarer Luft zusammengesetzt sey, oder, wie wir es ausdrücken würden, aus dem Säureerzeugenden und Wasserstoffe (d'oxygène et d'hydrogène); hierauf können wir ihm also nichts antworten. Er glaubt aber, daß aus dieser Verbindung des Säureerzeugenden und Wasserstoffes nicht immer Wasser erzeugt werde; daß unter gewissen Umständen, das Resultat Luftsäure **) wäre, unter andern, Stickluft ***) ja zuweilen nitröse Luft, und Salpetersäure. Nach Herrn Kirwans Meinung, sind alle diese Körper, aus den nehmlichen Bestandtheilen zusammengesetzt, ungefehr auf die Art wie das Quecksilber, und der

*) Zu dem Abschnitt über die Zusammensetzung und Zerlegung des Wassers. Kirw. phys. chem. Schr. B. 3. S. 259=261. A. d. U.

**) Gas acide carbonique. Gasförmige Kohlensäure. Hermbst. Kohlengesäuertes Gas. Girt.

***) Gas arotique. Salpeterstoffgas. Girt. (sonst phlogistisirte Luft). A. d. U.

Schwefel, die, bey einem geringen Grade der Hitze, den mineralischen Mohr, bey einer größern, Zinnober bilden. In diesem Punkte weicht unsre Meynung wesentlich von der Kirwanschen ab. Wir behaupten gradezu, daß wenn man reine inflammable Luft, die nicht im geringsten mit (phlogistischer) Stickluft (Gas arotique) und Kohlenstoff vermischt ist, anwendet, man jedesmal aus der Verbindung dieser Luftart mit der Lebensluft oder dem gasartigen säureerzeugenden Stoffe bey jeder beliebigen Temperatur, Wasser erhalte, und daß das Gewicht des erzeugten Wassers genau dem Gewicht beyder dazu angewendeten Luftarten zusammengenommen, gleich sey; ja ich werde weiter gehen, und bey der Erörterung der Versuche des Herrn Kirwan zeigen, daß in allen Fällen, in denen er fixe Luft oder Kohlensäure erhielt, er allemahl Kohle angewendet habe, und daß da, wo keine Kohle vorhanden war, sich auch keine fixe Luft erzeugte; endlich, daß er ganz willkührlich und ohne alle Beweise voraussetze, daß die inflammable Luft, oder der Wasserstoff, ein Bestandtheil der Kohle sey.

Was die Zerlegung des Wassers betrift, die Herr Kirwan leugnet, so läßt wohl der letzte, zu Paris in Gegenwart einer zahlreichen von der Akademie der Wissenschaften dazu angeordneten Kommission angestellte Versuch nicht länger daran zweifeln. Die lange

Abwesenheit des Herrn Meusnier, der Mitarbeiter bey diesen Versuchen war, war Ursache, daß sie nicht eher als hier bekannt gemacht wurden; folgendes ist eine abgekürzte Beschreibung derselben:

Man nahm einen Flintenlauf, füllte ihn mit Stücken von grobem Eisendrath, die man mit einem Hammer platt geschlagen hatte, und wog hierauf mit der gewissenhaftesten Genauigkeit den Flintenlauf, und das Eisen, mit dem er gefüllt worden war; die Außenseite wurde mit einem Kitte überzogen, um die unmittelbare Berührung des Feuers abzuhalten. Nach dieser Vorrichtung wurde er in einen Ofen gebracht, und so geneigt, daß das Wasser herabfließen konnte. An dem höher liegenden Ende wurde ein Trichter angebracht, um das Wasser aufzunehmen, das vermittelst eines Hahns nur Tropfen für Tropfen ausfloß. Um alle Verdünstung des Wassers zu hindern, war der Trichter oben verschlossen. Am untern Ende des nehmlichen Flintenlaufs hatte man eine tubulirte Vorlage angekittet, um das unzerlegte Wasser aufzufangen. Endlich befestigte man an die tubulirte Oefnung der Vorlage eine Röhre, um den erzeugten luftförmigen Körper in den chemisch pneumatischen Apparat zu leiten.

Ehe die Arbeit angefangen wurde, machte man, um recht sorgfältig zu Werke zu gehen, den ganzen Apparat luftleer, damit der gas-

artige Wasserstoff nicht mit gemeiner Luft vermischt würde. Nachdem diese Vorbereitungen waren gemacht worden, erhitzte man den Flintenlauf bis zum Rothglühen und ließ das Wasser Tropfenweise hineinfallen. Es entwickelte sich während des Verlaufs dieses Versuchs eine ungeheure Menge brennbarer Luft. Nach Beendigung des Versuchs, reinigte man die Röhre von dem Kitt, wog sie, und fand, daß sie beträchtlich an Gewicht zugenommen hatte. Diese Zunahme des Gewichts zu dem Gewicht des erzeugten Gas addiret, gab eine Summe, die genau dem Gewicht des fehlenden Wassers gleich war. Was die Eisenplatten betrift, mit denen man die Röhre angefüllt hatte, so fand man, daß sowohl sie, als die innere Seite des Flintenlaufs mit einer dicken Kruste eines Eisenmohrs *) überzogen waren, der eben so krystallisirt war, wie die Eisenminern von der Insel Elba. Die chemische Untersuchung, der man dieses Produkt unterwarf, ergab, daß das Eisen durch diesen Versuch in den nehmlichen Zustand war versetzt worden, als wenn es in Lebensluft gebrannt hätte, mit andern Worten, es war eine Verbindung des Eisens mit dem Säurestoff.

*) Oxide de fer noir. Schwarz oxidirtes Eisen. Hermbst. Schwarze Eisen = Halbsäure. Girt.

So beweisend dieser Versuch war, so begnügte man sich damit noch nicht: man wollte aus dem nehmlichen brennbaren Gas oder gasartigen Wasserstoff, den man erhalten hatte, Wasser herstellen; zu diesem Ende verbrannte man in einem dazu eingerichteten Apparat diese Luftmasse mit einer Menge Lebensluft, die der im Flintenlauf zurückgebliebenen am Gewicht gleich war, und es stellte sich genau die nehmliche Menge Wasser her, die bey diesem Versuch etwas weniges mehr als sechs Unzen betrug *). Dieser doppelte Versuch,

*) Man hat diesen Versuch jetzt fünfmahl zu Paris wiederhohlt, und immer die nehmlichen Resultate erhalten. Zweymahl hat ihn Herr Lavoisier in seiner Behausung, einmahl in Gesellschaft des Herrn Monge und de la Place, das andremahl in Gegenwart der Kommissarien der Akademie der Wissenschaften angestellt. Der dritte Versuch wurde von Herr Fortin bey Herrn le Fewre, Professeur au collège royal, angestellt. Den vierten machte Herr Seguin, den fünften Herr Jacquin für die Universität zu Wien bestimmten Maschienen angestellt. Bey den beyden letzten Versuchen war das Wasser völlig rein, und von aller Beymischung von Säure völlig frey, wodurch Herrn Priestley's Einwürfe gegen diesen Versuch völlig vernichtet werden. Auch sind die Maschienen, deren man sich zu dem vierten und fünften Versuch bediente, weit einfacher, vollkommener und wohlfeiler, als die von Hrn. Lavoisier beschriebene. Eine Maschiene, deren Behälter anderthalb Kubikfuß Gas enthält, kostet ungefähr 360 Rthlr. in Louisd'or. A. d. U.

einer der merkwürdigsten, wegen der gewissenhaften Genauigkeit, mit der er angestellt wurde, kann als vollgültiger Beweis (démonstration) von der Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers, so wie der Scheidung desselben in seine beyden Bestandtheile, den Säure und Wasserstoff, angesehen werden, wenn überall der Ausdruck, Beweis (démonstration) in der Physik und Chemie statthaft ist.

Aus der Ordnung, in der ich die Körper nach ihrer Verwandschaft zum säureerzeugenden Stoff aufführe, nimmt Herr Kirwan einen Einwurf her, den er diesen so entscheidenden Versuchen entgegensetzt. Nach dieser von mir entworfenen Verwandschaftstafel, hat nehmlich die Kohle, eine nähere Verwandschaft zum säureerzeugenden Stoffe, als das Eisen. Nach mir, zerlegt nun das Eisen, das Wasser in der Kälte; diesem zu Folge müßte dies auch die Kohle thun, wenigstens dann, wenn man das Wasser zum Kochen brächte. Hierauf antworte ich, wie ich es schon gethan habe, daß diese Anomalien in Ansehung der Verwandschaften lediglich von dem Grade der Temperatur abhängen. Es läßt sich keinesweges bezweifeln, daß die Kohle den Metallen in einem Zustande des Glühens den Säurestoff entziehe; denn hierauf beruhet die Theorie der metallischen Reduktionen gänzlich, allein diese Wirkung der Kohle auf den Säure-

restoff, und die Eigenschaft die sie besitzt, denselben den metallischen Substanzen zu entziehen, ist in der Kälte bey weitem nicht so stark, als im Zustande des Glühens, weil keine Wiederherstellung der Metalle in der Kälte durch Kohle möglich ist. Das, was bey den Metallkalken statt findet, findet auch bey dem Wasser statt; die Kohle, welche in einem glühenden Zustande das Wasser augenblicklich und leicht zerlegt, äußert bey der unsrer Atmosphäre gewöhnlichen Temperatur nur eine sehr geringe, ja fast unmerkliche Einwirkung auf dasselbe. Ich sage eine fast unmerkliche Einwirkung, weil diese Einwirkung nicht gänzlich Null ist. Herr G e n g e m b r e hat beobachtet, daß wenn man Kohlen mit Wasser verbindet, und die Mischung bey einer Temperatur von 30 Graden, nach Herrn Reaumurs Thermometer unterhält, sich das Wasser nach und nach zerlege, und sich inflammables Gas bilde. Endlich, wie ich schon gesagt habe, sind Schwierigkeiten, die man bey der Erklärung einiger besondern Fälle vorfindet, nicht im Stande, fest gegründete Wahrheiten zu erschüttern, oder zu zernichten, vorzüglich wenn sie auf entscheidenden Versuchen beruhen. Es ist ein Grundsatz, daß eine Meynung blos durch Beweise von der nehmlichen Art, durch die sie begründet worden, könne widerlegt werden. Die Beweise, die wir für die Zerlegung und Wiederzusammensez-

zung des Wassers gegeben haben, gehören zu den demonstrativen und nur durch gleichgeltende Versuche, das heißt, durch demonstrative, können sie angegriffen werden. Alle die Einwürfe, die man deser Lehre bis jetzt entgegenstellt, weit entferrnt, daß sie im geringsten demonstrativer Natur wären, sind kaum eine geringe Wahrscheinlichkeit zu erregen im Stande.

V.

Herrn Lavoisiers Anmerkungen über die Vitriolsäure *).

Nach Herrn Kirwans Meynung besteht der Schwefel aus einer Basis oder Grundlage (radical) mit Phlogiston, oder was das nehmliche ist, mit dem brennbaren Gas oder dem Wasserstoff gesättigt; wird die nehmliche Basis hingegen mit fixer Luft oder Kohlensäure gesättigt, so bildet sie Vitriol- oder Schwefelsäure. Da aber seiner Meynung nach, die fixe Luft aus dem säure- und wassererzeugenden Stoffe bestehet, und letzterer in dem Schwefel schon vorher vorhanden ist, so folgt, daß um den Schwefel in Vitriol- oder Schwefelsäure zu verwandeln, man ihm blos säureerzeugenden

*) Kirw. phys. chem. Schr. B. 3. S. 262-269.

Stoff zuzusetzen brauche. Aus dem eben gesagten ergiebt sichs, daß Herr Kirwan in der Hauptsache ganz mit uns übereinstimmt, daß auch nach ihm der Schwefel ganz in die Zusammensetzung der Schwefelsäure übergehe, daß aber auch der säureerzeugende Stoff sich mit ihm verbinde, und einen Bestandtheil derselben ausmache; kurz daß in der Schwefelsäure nichts weiter als Schwefel und säureerzeugender Stoff anzutreffen sey. Der einzige Punkt, der uns trennt, ist der, daß Herr Kirwan sich nicht so, wie wir, an die unmittelbare Folge der Thatsachen halten will, und daß er voraussetzt, der säureerzeugende Stoff, treffe bey seiner Vereinigung mit dem Schwefel, das Phlogiston oder den Wasserstoff an, verwandele ihn in Kohlensäure, die sich mit dem Schwefel verbindet, um Schwefelsäure zu erzeugen.

Will Herr Kirwan sein System retten, so muß er zwey Stücke beweisen, erstlich, daß der Schwefel brennbare Luft oder gasartigen Wasserstoff enthalte, welches bis jetzt von ihm noch nicht bewiesen worden ist; zweytens, daß die Wiedervereinigung des wasser- und säureerzeugenden Stoffes fixe Luft bilde; nun aber ist ganz streng erwiesen, daß die Luftsäure das bloße Resultat einer Auflösung der Kohle in Lebensluft sey. Auf die Art enthält die Behauptung des Herrn Kirwan eine ganz willkührliche Voraus-

setzung, und einen Irrthum; sie ist daher völlig unstatthaft. Ja noch mehr, wenn man von den Datis des Herrn Kirwan ausgehet, so mehren sich die Schwierigkeiten, anstatt sich zu vermindern, und man erklärt keine einzige der bey der Verbrennung des Schwefels vorkommenden Erscheinungen.

Wie kam im Grunde Stahl auf die Voraussetzung, daß in den verbrennlichen Körpern ein brennbares Princip anzutreffen sey? Er glaubte nehmlich, daß sich auf keine andre Art das Freywerden der Wärme und des Lichts, das im Augenblick der Verbrennung statt findet, erklären lasse. Er schrieb diese Wirkung dem ausgeschiedenen und freygewordnen brennbaren Princip zu, das vorher in den Körpern gebunden gewesen war; nach Herrn Kirwans Hypothese findet bey der Verbrennung des Schwefels gar kein Freywerden des brennbaren Princips statt; es bleibt vielmehr in der Verbindung zurück, um fixe Luft zu bilden, man kann ihm daher unmöglich die Erscheinungen der Verbrennung beylegen, folglich bleibt auf die Art, das Verbrennen im System des Herrn Kirwan gänzlich unerklärt. Was gewinnt man also bey seiner Voraussetzung? Neue Schwierigkeiten, ohne Mittel sie heben zu können. Er bedient sich folgendes Einwurfs: er sagt, daß wenn man rothen Quecksilberpräcipitat mit

Schwefelblumen verbindet, und bey gelinder Wärme destillirt, der Schwefel sich ohne eine fast merkliche Verbrennung in Schwefelsäure verwandele; es müsse sich daher fixe Luft in dem Quecksilberkalk befinden, deren Gegenwart das Verbrennen hindere. Man siehet nun wohl leicht ein, daß das, was Herr Kirwan hier als einen Einwurf gegen die antiphlogistische Lehre vorträgt, sie vorzüglich zu bestätigen dienet. Denn da die Lebensluft blos als Basis (säureerzeugender Stoff à l'etat d'oxygène) sich in dem rothen Quecksilberpräcipitat befindet, und ihr größtentheils die erforderliche Wärm- und Lichtmaterie fehlt, um in Luftgestalt zu erscheinen, so wird sie diese bey ihrer Verbindung mit dem Schwefel nicht hergeben können, folglich auch nicht zu brennen im Stande seyn. Dieser Versuch zeigt uns blos den einfachen ruhigen Uebergang des säureerzeugenden Stoffes, aus dem einen Körper in den andern; er zeigt, daß dieses Princip, bey dem zur Zerlegung angewendeten Feuersgrade, eine nähere Verwandschaft zum Schwefel als zum Quecksilber habe. Herr Kirwan kann aus der geringen Menge fixer Luft oder Kohlensäure, die er bey diesem Versuch erhalten hat, nichts zum Vortheil seiner Lehre schließen; es beweiset blos, daß der rothe dazu angewendete Quecksilberkalk, nicht ganz vor der Berührung der Luft gesichert gewesen; denn es ist bekannt, daß dieser

Metallkalk *) so wie das Bley und Eisen, wenn sie sich in einem ähnlichen Zustande befinden, die Eigenschaft haben, aus der freyen Luft die Luftsäure einzusaugen.

Da die Beantwortung der in diesem Abschnitte enthaltenen Einwürfe, sich von selbst darbietet, Herr Kirwan sie auch selbst angegeben hat, so enthalte ich mich, sie weitläuftiger aus einander zu setzen; nur über einen einzigen Gegenstand will ich mir noch erlauben, einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Herr Kirwan behauptet, daß wenn man äuserst dephlogistisirten Eisenkalk (das heißt, solchen, der mit dem säureerzeugenden Stoffe sehr überladen und daher in Salpetersäure völlig unauflöslich ist), mit Schwefel und Wasser zu einem Teig macht, und gelinde erhitzt, er in dieser Säure auflösbar werde. Bey diesem Fall, sagt er, wird mir niemand den Einwurf machen können, daß sich der Schwefel eines Theils des säureerzeugenden Grundstoffs (oxygène) im Eisen bemächtigt hätte, indem nach Herrn Lavoisiers Tabelle das Eisen eine weit größere Verwandschaft als der Schwefel zu diesem Stoffe hat.

Aus dem, was ich besser oben gesagt habe, läßt es sich leicht vorhersehen, was ich auf diesen Einwurf zu antworten habe. Man

*) Oxide metallique, oxidirtes Metall. Hermbst. Metall-Halbsäure. Girt.

weiß, daß das Eisen verschiedener Grade der Kalcination fähig ist, oder um richtiger zu reden, daß das Eisen mit dem säureerzeugenden Stoffe, verschiedene Grade der Sättigung eingehen kann. Der erste dieser Grade ist der Eisenmohr *), der ungefähr 30 proC. von dem säureerzeugenden Stoffe enthält; hierauf folgt der Eisenrost, Kolkothar **), dieser enthält ungefehr in dem Hundert, vierzig bis funfzig Theile von demselben. Die Verwandschaft des Eisens mit dem säureerzeugenden Stoffe ist aber bey diesen verschiednen Graden der Sättigung keinesweges die nehmliche; der Eisenmohr ist ungleich fester mit demselben verbunden als der Kolkothar, daher rührt es, daß das Eisen, welches das Vermögen besitzt, der koncentrirten und kochenden Vitriolsäure eine hinreichende Menge säureerzeugenden Stoff zu entziehen, um sich in Eisenmohr zu verwandeln, doch nicht Kraft genug besitzt, ihm über diesen Sättigungspunkt hinaus, noch etwas von demselben zu rauben. Der Punkt des Gleichgewichts zwischen dem Schwefel, Eisen, und säureerzeugenden Stoff, ist daher die Schwefelsäure (acide sulfureux) und der Aethiops; hier-

*) Oxide de fer noir, Schwarz oxidirtes Eisen. Hermbst. Schwarze Eisen-Halbsäure. Girt.

**) Oxide de fer rouge, Rothoxidirtes Eisen. Hermbst. Rothe Eisen-Halbsäure. Girt.

aus folgt, daß wenn man Kolkothar mit dem Schwefel verbindet, dieser ihm einen Theil seines säureerzeugenden Stoffes rauben, und ihn in Eisenmohr umwandeln, und gleichsam in den Zustand des Gleichgewichts zurückbringen müsse. Nicht zu vergessen, daß dieser Punkt des Gleichgewichts, wie schon einigemahl von mir bemerkt worden ist, nach den Graden der Temperatur abwechsele. Man findet hier gar nichts, was sich nicht mit schon bekannten Thatsachen vertragen sollte, und bey der Gelegenheit, da ich die Unvollkommenheiten unsrer Verwandschaftstafeln rügte, bin ich im voraus dieser Schwierigkeit zuvorgekommen.

VI.

Herrn Berthollets Anmerkung zu dem Abschnitt über die Salpetersäure *).

Die Begriffe, die Herr Kirwan uns über die Bildung der Salpetersäuren vorlegt, beruhen alle auf der Voraussetzung, daß die Stickluft **) Phlogiston enthalte, er will es aus dem Zustande, in dem sich die, in dem Versuche des Herrn Cavendish erhaltene Säure befindet, darthun; denn diese Säure,

*) Kirwans phys. chem. Schr. B. 3. S. 269-312.

**) Gaz azotique, Salpeterstoffgas, Stickgas, Girt.

die ihm, nach seiner Art die Dinge anzusehen, phlogistisirt erscheinet, erhält diesen Zustand durch das nitröse Gas, das von ihr aufgelöst worden ist; (siehe Seite 276 des Versuchs über das Phlogiston) nun enthält aber das nitröse Gas Phlogiston, weil die Salpetersäure den Schwefel dephlogistisirt, und hiedurch zum Theil sich in nitröses Gas verwandelt. Giebt man nun auf die Beweise acht, welche die Gegenwart des Phlogistons im Schwefel darthun sollen, so findet man, daß der Schwefel deswegen Phlogiston enthalten soll, weil, wenn man ihn mit Salpetersäure bearbeitet, er nitröses Gas darstellt (Seite 268.) auf die Art beruhet die ganze Reihe der in diesem Abschnitt enthaltenen Schlüsse, alle gegebene Erklärungen, die Berechnungen, die die Menge des Phlogistons in der Salpetersäure nach ihrem verschiednen Zustande bestimmen sollen, auf diesem fehlerhaften Zirkel: das nitröse Gas enthält deswegen Phlogiston, weil es dasselbe dem Schwefel entzogen hat, der Schwefel aber ist deswegen mit Phlogiston in Verbindung, weil er die Salpetersäure in nitröses Gas verwandelt.

Folgende Thatsachen geben unsre Gegner zu: 1) Wenn man den Salpeter durch die Einwirkung der Wärme zerlegt, so erhält man Lebensluft und Stickluft (gas azotique), die beyde dadurch, daß sie sich mit einer hinlänglichen Menge des Wärme- und Licht-

stoffs verbunden haben, in einem gasförmigen Zustande erscheinen. Das leidet wohl keinen Zweifel, daß die kleine Menge, die entweder unter der Gestalt der Salpetersäure, oder nitrösen Dunstes der Zerlegung entgangen ist, auch hätte zerlegt werden können; man kann daher die Zerlegung für ganz vollständig halten. 2) Herr Cavendish hat gezeigt, daß Salpetersäure entstehen könne, wenn man den elektrischen Funken in eine Mischung von Stickluft und dephlogistisirter Luft schlagen läßt, diesen schönen Versuch hat er nochmahlen auf eine authentische Art wiederhohlt. Die Salpetersäure giebt daher durch die Zerlegung die nemlichen Bestandtheile, aus denen sie zusammengesetzt werden kann.

Man hat beobachtet, daß beym Anfange der Zerlegung des Salpeters durch Wärme, eine sehr geringe Menge Luftsäure frey werde. Hieraus folgert Herr Kirwan, daß die Luftsäure einen Bestandtheil der Salpetersäure ausmache; mir scheint es aber unleugbar, daß diese geringe Menge Luftsäure, von einem zu dem Salpeter gar nicht gehörenden Bestandtheile, ausgeschieden worden sey. Denn thut man, nachdem sich dieser geringe Antheil Luftsäure entwickelt hat, der Operation Einhalt, so giebt bey der Auflösung des Salpeters in Wasser, die Krystallisation, den größten Theil des Salpeters in seinem natürlichen Zustande wieder. Aller Salpeter der nach

dieser Zeit zerlegt wird, zeigt keine Spur von Luftsäure mehr, ihre Gegenwart muß daher wohl von etwas zufälligem herrühren; in der Folge wird es sich ergeben, warum diese zufällige Erscheinung so leicht statt finden kann.

Wenn man die, bey allen Zerlegungsarten der Salpetersäure enthaltene Bestandtheile untersucht, so findet man stets die zwey von uns angegebnen, und keine weiter. Besitzt ein Körper das Vermögen, der Salpetersäure einen Theil ihres säureerzeugenden Stoffs zu entziehen, so verwandelt sich dieselbe in nitröses Gas; in diesem lassen sich nun entweder durch Vermittelung einiger metallischer Körper, oder der Schwefellebern *) diese zwey angeführten Bestandtheile, nur in etwas verschiednen Verhältnissen wieder auffinden, letzteres rührt daher; weil ein Theil des säureerzeugenden Stoffes, der Bestandtheil der Salpetersäure war, ihr entzogen worden ist. Bringt man endlich die Salpetersäure mit einem Körper in Verbindung, der ihr, allen säureerzeugenden Stoff entziehen kann, so wird nichts weiter als Stickluft frey. Es giebt eine Luftart, die der nitrösen sehr ähnlich ist, und die Herr Priestley dephlogistisirte Salpeterluft nennt, ihre Natur so wie ihre

*) Sulfures alcalins. Sulfurisirte Alkalien. Hermbst. Geschwefelte Pottasche, Soda, Ammoniak. Girt.

Bestandtheile sind bis jetzt noch nicht gehörig bekannt, auch weiß man noch auf keine bestimmte Art, ihr Verhältniß zum nitrösen Gas und zur Salpetersäure anzugeben, so daß man hieraus weder etwas günstiges noch nachtheiliges für das Daseyn des Phlogistons folgern kann. Wären wir mit schwankenden Erklärungen zufrieden, so sollte es uns nicht schwer fallen, Herrn Kirwan eine von gleicher Natur entgegenzusetzen.

Die Facta die Herr Kirwan uns hier entgegenstellt, lassen sich auf eine leichte Art erklären, ohne denen durch die Versuche erhaltenen unmittelbaren Resultaten, eine Hypothese beyzugesellen, wir wollen die vornehmsten flüchtig durchgehen.

Ich erhielt dadurch, daß ich Zink und Eisen mit Salpeter behandelte, Luftsäure; dazumahl wußte ich noch nicht, daß diese beyden Metalle Kohle enthielten; jetzt ist dies aber eine so ganz bewiesene Sache, daß über den Ursprung dieser Säure kein Zweifel mehr übrig bleiben kann, auch braucht man sich nicht zu wundern, wenn man eine ziemlich beträchtliche Menge derselben erhält.

1) Denn eine gewisse Quantität der Metallkohle oder des Wasserbleyes (carbure de fer ou plombagine) mit dem säureerzeugenden Stoff verbunden, liefert mehr als dreymahl so viel als, sie an Gewicht beträgt an Luftsäure; da hingegen Herr Kirwan mit

Scheele voraussetzt, daß die, aus diesen Körpern entbundene Luftsäure nur ein Drittheil ihres Gewichts betrage, dieser Unterschied verhält sich ungefehr, wie Zehn zu Eins. 2) Weil die Menge der aus der Auflösung des Eisens erhaltenen Metallkohle stets geringer ist, als die, welche vorher im Eisen vorhanden gewesen, wie in der Abhandlung über die verschiedene Zustände des Eisens gezeigt wird. 3) Weil zur Trübung des Kalkwassers nur eine geringe Menge Luftsäure erfordert wird, dies bestätigen selbst die Versuche des Herrn Kirwan, die er an einem andern Orte anführt. Dieser geschickte Chemist, sagt in seinen Bemerkungen über Herrn Cavendish Versuche, die Luft betreffend, daß, wenn man einen Kubikzoll Luftsäure in drey Unzen Wasser auflöst, einige Tropfen dieser Mischung hinreichend wären, das Kalkwasser zu trüben, und er schließt aus vielen Versuchen, daß der tausendste Theil eines Kubikzolls Luftsäure könne bemerkbar gemacht werden; da nun ein Theil Kohlen, durch seine Verbindung mit dem säureerzeugenden Stoff, ungefehr vier Theile Luftsäure liefert, so folgt hieraus, daß dann schon ihre Wirkung auf das Kalkwasser bemerkbar seyn werde, wenn das Gewicht der vorhandenen Kohle auch nur so viel, als $\frac{1}{4000}$ Theil des Gewichts eines Kubikzolls Luftsäure beträgt.

Aus diesen Betrachtungen ergiebt sichs, warum es so schwer sey, einen Körper, der säureerzeugenden Stoff enthält, im Feuer zu behandeln, ohne durch diese Bearbeitung etwas Luftsäure zu erhalten; denn wenn er der freyen Luft ausgesetzt war, und nur ein Stäubchen, das den sechstausendsten Theil eines Grans Kohle enthielt, an denselben anflog; so wird, weil ein Kubikzoll Luftsäure ungefehr zwey drittheil Gran wiegt, dieses hinlängseyn, um bemerbare Spuren von Luftsäure zu geben. Außerdem kann die Luftsäure, die in der atmosphärischen Luft aufgelöst enthalten ist, von verschiedenen Substanzen figirt werden; daher erhält man, wenn man rothen Quecksilberpräcipitat destillirt stets etwas mehr oder weniger Luftsäure, es sey denn, daß man so behutsam wie Herr Monge zu Werke gehe, der bey Bereitung der Lebensluft, die er in so großer Menge zu seinen Versuchen über die Zusammensetzung des Wassers brauchte, das Quecksilber in Salpetersäure auflöste, von dieser Auflösung nunmehr die Salpetersäure, so wie das nitröse Gas abtrieb, und durch Fortsetzung der Arbeit endlich die Lebensluft entband. In aller auf diese Art entbundenen Lebensluft fand sich auch nicht die geringste Spur von Luftsäure. Hieraus siehet man, daß die Luftsäure, die bey der Destillation des verkalkten Quecksilbers erhalten wird, ein, weder der Salpetersäure, noch

dem Quecksilber angehörender Bestandtheil sey, und daß die geringe Menge Luftsäure, die man bey den mehresten chemischen Arbeiten erhält, keinesweges die strengen und scharfen Beweise, durch die Herr Lavoisier ihre Zusammensetzung darthut, schwächen kann.

Zu der Zeit, als ich meine Versuche über die Zerlegung des Salpeters anstellte, wußte ich noch nicht, daß man verschiedene Resultate erhielte, je nachdem man zu den Versuchen Eisen oder Stahl anwende, ich sage in der Abhandlung vom Jahre 1781. ausdrücklich, daß ich mich des Stahls bedient hätte; Herr Kirwan setzt im Gegentheil voraus, daß ich weiches Eisen dazu angewendet habe; da ich nach dieser Zeit erfuhr, daß Herr Scheele Antimonium und Salpeter ohne Luftsäure zu erhalten, habe detoniren lassen, so behandelte ich dieses Metall in verschiedenen Verhältnissen, mit Salpeter, und erhielt, obgleich die Detonation sehr lebhaft war, die nehmlichen Resultate wie Scheele. Die Luftsäure kann daher keinesweges, als ein, durch die mit einer lebhaften Hitze begleitete Detonation metallischer Körper nothwendig erzeugtes Produkt angesehen werden; eben so wenig kommt, wie sehr viele Thatsachen erweisen, es auf den Grad der Hitze allein an, ob in einem vorkommenden Falle, Wasser oder Luftsäure erzeugt werden soll.

Herr Kirwan schreibt die, durch den elektrischen Funken erfolgende Verminderung des nitrösen Gas der Bildung des Wassers zu, sie rührt aber von der Verbindung des Quecksilbers mit dem in dem nitrösen Gas befindlichen säureerzeugenden Stoffe her, wie ich in den Abhandlungen der Akademie vom Jahr 1785 angemerkt habe. Um die Beobachtungen der Herren Priestley und Van-Marum zu erklären, sieht sich Herr Kirwan genöthigt, vorauszusetzen, daß das nitröse Gas Salpeterdämpfe enthalte, welches wie er sagt, fast immer der Fall sey; allein das farbenlose nitröse Gas, welches unter Wasser aufgefangen worden ist, enthält keine Salpeterdämpfe. Herr Lichtenstein, der eine Mischung von Salpetersäure und Kohlen destillirte, hat die sich entwickelnden Dämpfe gar nicht untersucht, dies kann man aus der Beschreibung seiner Versuche und Folgerungen, die er daraus ziehet, ersehen; Herr Lavoisier und Herr Hassenfratz haben hingegen dargethan, daß eine große Menge nitröses Gas mit Luftsäure vermischt, bey diesem Versuche, erhalten werde. Herr Kirwan stützt sich, um die Zerlegung der Luftsäure zu beweisen, auf zwey Versuche. Der erste ist von Herrn Priestley entlehnt, dieser sagt, daß er aus radikalem Esüg und Kalk (acide acètique ou vinaigre radical avec la chaux) durch die Destillation Lebensluft erhal-

erhalten habe: Herr Kirwan nennt diese Verbindung schlechtweg Essigselenit (essigsauren Kalk); und unterscheidet keinesweges den destillirten Essig (acide aceteux) gehörig von der Säure, welche man bis jetzt radikalen Essig (vinaigre radical) nannte, und deren sich Herr Priestley bediente (Priestley Band VI. Seite 292). Und doch werden wir durch diesen Unterschied allein in Stand gesetzt, diese Erscheinung, die auch Herr von Fourcroy beobachtet hat, gehörig zu erklären. Der radikale Essig unterscheidet sich von dem destillirten Essig dadurch, daß er eine weit größere Menge des säureerzeugenden Stoffes in seine Mischung aufgenommen hat, die nun vermittelst des Kalkes frey wird. Auch den zweyten Versuch, den Herr Kirwan benutzt, hat Herr Priestley angestellt: er sagt (in seinen Versuchen und Beobachtungen über verschiedene Gegenstände der Naturlehre im II. Bande Seite 227.), daß, nachdem er Kalkstein der Destillation ausgesetzt, zu Ende des Processes, eine der atmosphärischen an Güte gleiche Luftart übergegangen sey, allein ich frage Herrn Kirwan, warum er grade aus diesem, und nicht vielmehr aus dem folgenden, Schlüsse ziehet, wo Herr Priestley sagt, daß der Rückstand einer solchen Destillation phlogistische Luft gewesen sey, und daß der letzte Antheil eben so viel phlogistische als fixe Luft enthalten hätte? Könnte nicht Herr

Kirwan auf eben die Art beweisen, daß der Braunstein Phlogiston enthielte, indem Herr Priestley aus einem (echantillon) Stück Braunstein zwölfhundert Maaß Luft erhalten hat, von denen zwey Drittheile entzündbar waren, und mit einer blauen Flamme brannten? Einige isolirte Versuche, die zu keinem bestimmten Zweck angestellt worden sind, können Wahrheiten, die durch eine Reihe von Thatsachen begründet worden, und von denen eine die andre aufklärt, keineswegs vernichten. Der berühmte Priestley hat uns selbst oft das Beyspiel gegeben, die Resultate einiger seiner zahlreichen Versuche zu berichtigen.

Die gänzliche Unmöglichkeit der Zerlegung der Luftsäure soll hier keineswegs geläugnet werden, nur kennt man bis jetzt noch keinen Fall in der Chemie, der auch nur vermuthen ließe, daß diese Zerlegung statt fände.

Ich stimme Herrn Kirwan nicht bey, wenn er sagt, daß wenn man eine Flasche mit Salpetersäure *) dem Sonnenlicht aussetzt, sich in dem Fall, wenn sie ganz voll ist, keine Lebensluft entbinde. Es wird hiezu weiter nichts erfodert, als daß die Luft, die sich zu entbinden strebt, einen freyen Ausgang, oder wenigstens nur einen solchen Widerstand finde,

*) Acide nutrique, vollkommene Salpetersäure. Hermbst. Die Salpetersäure. Girt.

den sie überwinden kann. Dies muß aber doch noch angemerkt werden, daß, wenn die Flasche sehr klein ist, sich keine Lebensluft entwickelt.

Ehe man genau die Bestandtheile der Salpetersäure kannte, so glaubte Herr Lavoisier, daß sie aus Salpeterluft und säureerzeugendem Stoff zusammengesetzt sey; hieraus erklärte er ihre Wirkung auf die Metalle, und die Säure, die sie dem Schwefel, dem Phosphor und einigen andern Körpern mittheilt: Dies war ein großer Schritt, und man konnte dem Ziele nicht näher kommen. In den Rechnungen aber, die er angestellt hat, um die verhältnißmäßigen Mengen dieser zwey Bestandtheile zu bestimmen, indem er sie mit Hülfe des Quecksilbers trennte, und sie hernach wiederum aufs neue, um Salpetersäure zu bilden, zusammensetzte, schlich sich ein Fehler ein, den er nicht wohl erklären konnte, weil ein Theil der Salpetersäure sich in ihre erste Bestandtheile zerlegt hatte, nehmlich in Stickluft und Lebensluft, so daß bey der Wiederzusammensetzung, sich ein mehr oder weniger beträchtlicher Ueberschuß an Lebensluft zeigte. Allein heut zu Tage sieht man hievon die Ursache so deutlich ein, daß es unnütz seyn würde, sich länger dabey aufzuhalten.

VII.

Hrn. Berthollets*) Anmerkung zu dem Abschnitt über die Kochsalzsäure**).

Nach Herrn Kirwans Voraussetzung, bestehet die Salzsäure, aus einer mit Phlogiston und einem Antheil fixer Luft verbundnen eigenthümlichen Basis, die fixe Luft hinwiederum aus Phlogiston und säureerzeugendem Stoffe: dephlogistisirt der Braunstein die Salzsäure, so entzieht er ihr das Phlogiston, und setzt dafür an sie fixe Luft ab. Die Salzsäure bestehet also aus einer eigenthümlichen Basis Phlogiston, und säureerzeugendem Stoffe; in ihrem dephlogistisirten Zustande ist sie noch aus den nehmlichen Bestandtheilen, der eigenthümlichen Basis, Phlogiston und säureerzeugendem Stoffe, nur in andern Verhältnissen zusammengesetzt.

Wenn aber die Salzsäure mit Basis der Lebensluft (Oxygen) übersetzt worden, so stellt das Licht sie wieder in ihren vorigen Zustand her, indem es die Lebensluft, die sich mit ihr verbunden hatte, frey macht. Herr Kirwan kommt darin mit uns überein, daß

*) Kirwans phys. chem. Schr. B. 3. S. 312-321.

**) Acide muratique, Meersäure. Hermbst. Die Kochsalzsäure. Girt.

das Licht dem säureerzeugenden Stoffe blos die Elasticität wiedergäbe: auf die Art hat die Salzsäure alles Phlogiston, was sie vorher hatte, behalten, und der Braunstein hat ihr nichts geraubt. Wollte man sagen, daß das Licht ihr Phlogiston wiedergegeben hätte, so müßte man voraussetzen, daß dasselbe ihr brennbare Luft mitgetheilt hätte, und dies läßt sich auf keine Art behaupten.

Wenn Herr Kirwan eingestehet, daß die Einwirkung des Lichts, die mit Basis der Lebensluft übersetzte Salzsäure *), dadurch, daß sie dem säureerzeugenden Stoff seinen elastischen Zustand wiedergiebt, in ihrem vorigen Zustande wiederum darstelle, muß er da nicht zugeben, daß der säureerzeugende Stoff den einzigen gegründeten Unterschied zwischen der dephlogistisirten und gewöhnlichen Salzsäure ausmache. Ist nicht sein angenommenes Phlogiston ein ganz unnützes Wesen, das gar keinen Einfluß auf die, von uns beyden versuchten Erklärungen, der bey der dephlogistisirten Salzsäure vorkommenden Erscheinungen hat? Wenn die Basis der brennbaren Luft in der Salzsäure enthalten ist, so zeigen uns zum wenigsten Thatsachen keinesweges

*) Acide muratique oxygène, sonst dephlogistisirte Salzsäure, oxygenisirte Meersäure nach Hermbst., nach Girt. Uebersaure Kochsalzsäure.

die Gegenwart derselben, man muß sie bloß errathen.

Herr Kirwan gestehet ein, daß wenn man dephlogistisirte salzsaure Luft*) mit brennbarer Luft vermischet, die Mischung keinesweges detonire, allein er behauptet, daß sich Luftsäure erzeuge, und daß folglich die mit Basis der Lebensluft übersetzte Salzsäure ihren vorigen Zustand wiederum annehme. Ich mischte zu verschiedenen mahlen dephlogistisirte salzsaure Luft nach und nach mit brennbarer Luft und schüttelte jedesmal die Mischung über Wasser. Die mit der Basis der Lebensluft übersetzte Salzsäure absorbirte sich, ohne irgend eine Aenderung zu erleiden; sie verwandelte sich keinesweges in gewöhnliche Salzsäure, wie Herr Kirwan glaubt; die brennbare Luft hatte gleicherweise weder eine Veränderung noch Verminderung erlitten, (siehe Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften vom Jahr 1785). Die Luftsäure, die sich aus dem Braunstein entbindet, soll nach Herrn Kirwan, zur Bildung der dephlogistisirten Salzsäure verwendet werden. Fast immer findet man Kalktheilchen dem Braunstein beygemischt, und aus diesen entbindet sich die Luftsäure. Man würde sich aber sehr

*) Gaz acide muriatique oxygène, gasförmige oxygenisirte Meersäure. Hermbst. Uebersaures kochsalzgesauertes Gas. Girt.

irren, wenn man wähnte, daß durch sie die Salzsäure dephlogistisirt würde, indem man findet, daß der Braunstein, aus welchem die Luftsäure mittelst der Schwefelsäure ausgetrieben worden, weit tauglicher zur Bereitung der dephlogistisirten Salzsäure sey, vorzüglich, wenn die Arbeit im Großen vorgenommen werden soll; denn auf diese Art vermeidet man das beym Anfange der Arbeit erfolgende Aufbrausen, welches von der freywerdenden Luftsäure herrührt.

Wenn Herr Lavoisier, der Basis der Salzsäure eine stärkere Verwandschaft zum säureerzeugenden Stoff, als zu den Metallen beylegt, so redet er blos von demjenigen Antheil dieses Stoffes, den er nach einer sehr starken Analogie in der Salzsäure gegenwärtig glaubt, und der sich durch kein bekanntes Mittel abscheiden läßt. Herr Kirwan verwechselt in den Einwürfen, die er ihm entgegengesetzt, diese Basis mit dem säureerzeugenden Stoffe, der, indem er sich im Uebermaaß mit der Salzsäure verbindet, sie in mit Basis der Lebensluft übersetzte Salzsäure verwandelt, und sie hinwiederum sehr leicht verläßt.

Herrn Hermbstädts Bemerkung enthält nichts unsrer Lehre wiedersprechendes. Was die dephlogistisirte Salzsäure betrift, die bey einem Versuch vermittelst der Kreide hervorgebracht worden ist, so rührt diese natürlicher Weise von einem fremdartigen Kör-

per, und wahrscheinlich von der Salpeter-säure her, die entweder in der Kreide, oder in der dazu angewendeten Salzsäure vorhanden gewesen ist.

VIII.

Hrn. Berthollets Anmerkung *) zu dem Abschnitt über das Königswasser **).

Man hat im vorigen Abschnitte gesehen, daß die dephlogistisirte Salzsäure kein Phlogiston verloren haben konnte, weil, sobald man vermöge des Lichts den säureerzeugenden Stoff von ihr trennt, sie ihre vorige Natur wiederum annimmt: man braucht daher hier nicht aufs Neue die Vertauschungen des Phlogistons, die Herr Kirwan zwischen der Salz- und Salpetersäure annimmt, zu untersuchen.

Herr Kirwan schiebt mir eine Meynung unter, die mir nicht weniger unverständlich ist, als ihm; er giebt vor, daß nach mir, das nitröse Gas sich mit einem Theil der Salzsäure verbinde, während dem, daß ein an-

*) Kirwan's phys. chem. Schr. B. 3. S. 321-324.

**) Acide nitro muriatique, nitrisirte Meersäure. Hermbst.

derer Theil dieser Säure (und zwar von der nehmlichen Flüssigkeit) an den Säurestoff der Salpetersäure tritt; allein der Theil der Salzsäure, der sich mit dem säureerzeugenden Stoff verbindet, bleibt nicht in der Flüssigkeit, er macht sich los, und man kann ihn auffangen, so wie er sich auf Kosten eines Theils, des in der Salpetersäure vorhandenen Säurestoffes bildet. Das nitröse Gas, das aus der Zerlegung der Salpetersäure entstehet, wird von der nicht dephlogistisirten Salzsäure und von dem unzerlegten Antheil der Salpetersäure aufgelöst erhalten. Dieses beweisen die von mir beschriebenen Versuche (Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften vom Jahr 1785.)

Herr Kirwan findet es mit Grund befremdend, daß die dephlogistisirte Salzsäure des Königswassers mit einer geringen Menge Salpetersäure könne in Verbindung seyn. Man vergleiche nur Königswasser und dephlogistisirte Salzsäure in ihrem koncentrirten Zustande, man bemerke den höchst durchdringenden Geruch, der dieser eigen ist, so wie ihre außerordentliche Neigung zu verdünsten, ob ihr gleich stets eine beträchtliche Menge Wasser beygemischt ist; so wird man sich leicht überzeugen, daß aus diesem Körper keinesweges das Königswasser könne erzeugt werden. Wenn man die Wirkungen des Königswassers auf die Pflanzenfarben und die Alkalien

betrachtet, so wird man finden, daß sie ganz mit denen übereinstimmen, welche von den andern Säuren hervorgebracht werden, und daß sie sich folglich gegen diese Substanzen ganz anders als die dephlogistisirte Salzsäure verhält. Es ist daher eine blos vom Verfasser gemachte Voraussetzung, wenn er sagt, daß bey Bereitung des Königswassers mit Salmiak (muriate ammoniacale) das flüchtige Alkali zerstöhrt werde, sie ist gänzlich ungegründet, indem das flüchtige Alkali durch die dephlogistisirte Salzsäure bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre nicht mehr zerlegt wird, sobald es mit der Salz- oder Salpetersäure verbunden ist.

IX.

Brief des Herrn de Morveau

an Herrn Hassenfratz über die Phosphorsäure.*)

Mein Herr!

Sie werden gewiß nicht in Verlegenheit gewesen seyn, die Folgerung, welche Herr Kirwan in seinem Abschnitt über die Phosphorsäure aus meinem Versuch ziehet, zu widerlegen; allein es mußte zu gleicher Zeit dem Versuch selbst widersprochen werden, und Sie

*) Kirwan's phys. chem. Schr. B. 3. S. 324-326.

sind gütig genug, mir eine Gelegenheit anzubieten, mein Versehen wieder gut zu machen. Ich sage, Sie werden nicht in Verlegenheit gewesen seyn, die Auflösung ergiebt sich aus Herrn Kirwans Hypothese selbst: ist die fixe Luft, der säureerzeugende Grundstoff, so ist es unmöglich, daß sie zu gleicher Zeit die Säure im Phosphor, und das Aufbrausen des Kalkes bewirken könne. Sollte hier ein überflüssiger Antheil vorhanden seyn? Warum sollte aber dieser sich nicht bey andern Arbeiten zeigen, wo der Phosphor gleichfalls in Säure verwandelt wird? Wie könnte nach dieser Voraussetzung das Gewicht, um das die Phosphorsäure zugenommen hat, genau so viel als die absorbirte Lebensluft betragen.

Ich hätte mich daher darauf einschränken können, Sie Ihren eigenen Beobachtungen zu überlassen, die hinreichend gewesen seyn würden, den Einwurf zu widerlegen, allein ich habe die Beantwortung deswegen aufgeschoben, um mit aller Vorsicht, die mich ein sicheres Resultat erwarten ließ, den Versuch wiederholen zu können.

Ich that zwanzig Gran Phosphor, so rein als ich mir ihn nur immer verschaffen konnte, und der schön durchsichtig war, auf einen an der Lampe geblasenen Trichter, diesen hing ich in einer sehr großen Flasche so auf, daß er um ein Drittheil der ganzen Höhe derselben vom Boden entfernt war; an dem

Stöpsel der Flasche war eine gebogne Röhre befestigt, deren eines Ende in ein mit ganz frisch bereitetem Kalkwasser angefülltes Gefäß geleitet war. In der Flasche selbst war gemeine Luft enthalten, die ich erst, ehe ich sie einfüllte, durch Kalkwasser streichen ließ, um mich zu überzeugen, daß sie nicht etwa etwas freye Luftsäure enthielte. Eine ähnliche Flasche füllte ich mit Lebensluft, die ich gleichfalls durch Kalkwasser hindurch geleitet hatte, der Phosphor wurde auf die nehmliche Art in einem Trichter aufgehängt, und eben so ein gläserner Heber der tief in Kalkwasser eintauchte, angebracht. In dem Versuch, den ich auf der 220sten Seite der Encyclopedie beschrieben habe, bediente ich mich blos einer mit gemeiner Luft gefüllten Flasche; was mich diesesmahl bestimmte, sowohl gemeine als Lebensluft bey meinem Versuch anzuwenden, war, weil es doch möglich gewesen wäre, daß die erstere einen kleinen ihr anhängenden Antheil von Luftsäure in einer so genauen Verbindung enthalten hätte, daß die angewendeten gegenwirkenden Mittel dadurch nicht hätten können verändert werden, in diesem Fall hätte man sich gar nicht wundern dürfen, wenn dieser Antheil in der nehmlichen Zeit, in welcher der Phosphor der Luft einen ihrer Bestandtheile raubte, gleichfalls ausgeschieden worden wäre, allein diese Wirkung fand nicht statt.

In dem Verhältniß, wie der Phoshhor verbrannte, (was nicht lange dauerte, weil ich die Flaſchen den Sonnenſtrahlen ausſetzte) drang das Kalkwaſſer in die Flaſchen ein, um die Stelle der abſorbirten Luft zu erſetzen. Zu Anfang ſank die ſich bildende Säure durch die Röhre des Trichters, wie eine Flüſſigkeit herab, ob ſie gleich wirklich noch dunſtförmig war, diese Geſtalt behielt ſie auch noch bey, wie ſie auf dem Boden des Gefäßes anlangte. War vom Kalkwaſſer eine gewiſſe Menge eingedrungen, ſo ſetzte ſich eine weiſſe flockichte Materie ab.

Vermittelſt dieſer Einrichtungen erfolgte die Verbrennung des Phosphors weit ſchneller und vollſtändiger. Sie dauerte in der erſten Flaſche ſo lange, bis alle Lebensluft verzehret war; in der zweyten hörte ſie auf, wie das Waſſer ſo hoch geſtiegen war, daß es den Ueberreſt des Phosphors bedeckte.

Hierauf öfnete ich die beyden Flaſchen, ich tauchte in die Flüſſigkeit blaues Papier ein, das augenblicklich roth gefärbt wurde. Die Phosphorſäure war daher im Zuſtande der Ueberſättigung, und hieraus iſt es klar, daß im Präcipitat keine Luftſäure geweſen ſeyn kann; denn die Phosphorſäure würde ſie frey gemacht haben, im Gegentheil fand ſichs, daß ein Theil phosphorſaurer Kalk (phosphate de chaux) erzeugt worden, den der Ueberſchuß der Phosphorſäure aufgelöſt erhalten.

Auch über der Flüssigkeit in den Flaschen war keine Luftsäure vorhanden; wäre welche da gewesen, so wäre sie von dem Kalkwasser im Heber, dessen Durchmesser mehr denn drey Linien betrug, angezogen worden; seine Seitenwände hätten sich mit luftsaurem Kalk *) überzogen, einige Spuren hätten sich an seiner Oefnung gezeigt, wenigstens wäre die in ihm enthaltene Flüssigkeit leicht getrübt worden; von allen dem zeigte sich nicht das geringste: das Kalkwasser im Heber behielt seine völlige Durchsichtigkeit, da das in einem Gefäß der äußern Luft ausgesetzte, schon längst mit einer ziemlich dicken Haut bedeckt war.

Wie konnte ich also die Bewegungen von einem Aufbrausen sehen, als ich das erstemahl auf ein gleiches Präcipitat Salpetersäure schüttete? das ist gewiß, daß ich es gesehen habe, sonst hätte ich es nicht beschrieben, ich wurde aber durch einen fremden Umstand zum Irrthum verleitet. Wer weiß nicht, daß, selbst bey den besten Absichten, man geneigt ist, sich mit dem Anschein zu befriedigen, sobald er mit unsern Erklärungen übereinstimmt; daher rührt es auch, daß das, was wir sehen, stets von dem, was wir denken, in etwas modificirt wird. Allein es ist nicht ge-

*) Carbonate de chaux, kohlensaurer Kalk. Hermbst. Kohlengesäurter Kalk. Girt.

nug, zu sagen, man sey betrogen worden, man muß auch, wenn man der zweyten Beobachtung Glauben verschaffen will, die Quelle des Irrthums aufdecken. Dies bestimmte mich, die Präcipitate wie in dem von Herrn Kirwan angeführten Versuche zu behandeln. Ich that noch mehr, ehe ich die Präcipitate aufs Filtrum brachte, schüttete ich Kalkwasser in beyden Flaschen im Uebermaaß zu, verstopfte sie aufs Neue und schüttelte sie, dessen uugeachtet löste sie die Salpetersäure auf, ohne eine Spur von Gas frey zu machen. Bey diesem Versuche bediente ich mich der auf dem Filtro zurückgebliebenen Masse, sobald sie nur nicht mehr von der Flüssigkeit bedeckt war, ohne sie erst zu trocknen. Da ich hingegen bey dem Versuch, auf den Herr Kirwan sich beruft, den Rückstand erst völlig trocknete, so wird dieser Umstaud allein hinreichend seyn, den Grund der verschiedenen Erscheinungen abzugeben, weil während der Zeit des Trocknens das Kalkwasser mit dem der Phosphorsauerkalk geschwängert war, sehr wohl Luftsäure aus der umgebenden Luft anziehen konnte. Ich bin ꝛc.

X.

Hrn. von Fourcroy Anmerkung zu dem Abschnitt über die Zuckersäure *).

Ob man gleich bis jetzt die verschiedenen Bestandtheile der Vegetabilien noch nicht ganz genau kennt, so lehren uns doch die neuern Versuche, daß sie weit einfacher und weniger zahlreich sind, als man wohl sonst vermuthete, weil die letzte Zerlegung der Vegetabilien immer die Basis der brennbaren Luft, die wir den Wasserstoff nennen, eine völlig gebildete Kohle, den säureerzeugenden Stoff oder die sauermachende Basis der Lebensluft (la base acidifiante) die Basis der tödtlichen Luft (azote) Wasser und einige Erden giebt. Diese fünf bis sechs so einfach scheinende elementarische Bestandtheile, deren entferntere Bestandtheile, wenigstens bis jetzt, noch nicht haben können isolirt dargestellt werden, verarbeitet nun die Natur vermöge der Vegetationskraft, und bildet aus ihnen Extracte, Schleime, Zuckerstoff, feste und flüssige Oehle, den Gewürzstoff (arome), den Gluten, das Mehl, die verschiedenen Farbentheile, die Säuren u. s. w.

Alle diese verschiedene vegetabilische Materien, scheinen blos in Ansehung der Zahl

*) Kirwan's phys. chem. Schr. B. 3. S. 327=333.

und dem Verhältniß der Bestandtheile aus denen sie zusammengesetzt sind, und wie Herr Kirwan angiebt, nach der größern oder mindern Verdichtung, die diese Bestandtheile in den Pflanzen erleiden, verschieden zu seyn.

Mit dem Zucker hat es die nehmliche Bewandniß wie mit den andern vegetabilischen Materien; die genaueste Untersuchung giebt zu seinen Bestandtheilen weiter nichts als den Wasserstoff, Kohle, Wasser und einige erdichte und alkalische Substanzen an; nichts beweiset, daß er ganz gebildete Luftsäure enthalte. Herr Kirwan nimmt das ohne alle bestimmte Beweise an, im Gegentheil stimmt alles dafür, daß diese Säure, die durch Feuer oder Gährung sich aus ihm entwickelt, sich im Augenblick der Entwickelung bilde.

Herr Kirwan denkt übereinstimmend mit uns, daß die Zuckersäure (acide oxalique) nicht vorher existirte, sondern daß sie durch die Wirkung der Salpetersäure hervorgebracht worden sey. In seiner Erklärung weicht er aber von uns ab, er glaubt, daß das im Zucker enthaltene ätherische Oehl seinen Wasserstoff oder Phlogiston an die nitröse Basis absetze, die hiedurch in nitröses Gas verwandelt werde, unterdeß, daß die in dieser Säure enthaltene Luftsäure sich mit dem dephlogistisirten Oehl verbindet, und es in Zuckersäure verwandelt. Wir wollen doch

die Gründe dieser Theorie und ihren wahren Werth prüfen.

1) Die Gegenwart der Luftsäure in der Salpetersäure ist so wenig als das, daß erstere, sich während der Trennung der Bestandtheile, vorzüglich bey der Absonderung der Lebensluft aus der Salpetersäure bilde, von Herrn Kirwan erwiesen worden. Wenn auch diese Annahme bewiesen würde, wie kann Herr Kirwan erklären, daß die brennbare Luft oder das Phlogiston des Zuckers sich frey mache, um sich mit der nitrösen Basis zu verbinden, da auf der andern Seite seiner Theorie zufolge, der Zucker dieser Säure das nehmliche Phlogiston aufs Neue entziehen muß? Warum verwandelt sich der Zucker, der nach ihm alle zur Zuckersäure wesentliche Bestandtheile enthält, weil er die Gegenwart der fixen Luft in ihm annimmt, nicht von selbst in diese Säure? mit einem Wort, warum verläßt er sein Phlogiston, um es wieder, nur in Verbindung der fixen Luft, in sich zu nehmen.

2) Wenn die Verwandelung des ätherischen Oehls des Zuckers, oder des Grundstoffs desselben in Zuckersäure, blos durch das Freywerden der brennbaren Luft oder des Phlogistons, und durch die Absorption der Luftsäure bewirkt wird, warum wird diese Säure nicht durch die Destillation des Zukkers erhalten, bey der die zu dieser Bildung

nothwendigen Umstände scheinen vereinigt zu seyn.

3) Die Gegenwart der Luftsäure in der Zuckersäure läßt sich nicht erweisen; man hat bis jetzt noch nicht die wechselseitige Verwandelung der einen in die andere bewerkstelligen können, so wie man die Zerlegung und Wiederzusammensetzung bey denjenigen Säuren hat zuwege gebracht, deren Bestandtheile in der neuen Theorie der französischen Scheidekünstler aufs schärfste dargethan worden sind.

Die Einwürfe, welche Herr Kirwan dieser Theorie, in Ansehung der Bildung der Zuckersäure macht, haben uns nicht so wichtig geschienen, als er glaubt. Um mit Bestimmtheit hierauf zu antworten, müssen wir vorläufig anmerken, daß die Meynung, die Herr Lavoisier in einer Abhandlung vom Jahre 1778 äußert, aus der Herr Kirwan den größten Theil seiner Einwürfe entlehnt hat, weit entfernt von demjenigen ist, was neuere Entdeckungen uns bestimmteres über die Natur der Pflanzenkörper gelehrt haben. Wenn man um unsere Theorie kennen zu lernen, zu Werken, die vor mehr als zehn Jahren geschrieben worden sind, seine Zuflucht nähme, so würde man in Gefahr seyn, aus Mangel an Genauigkeit, uns selbst Unrichtigkeiten in den Versuchen beyzumessen, die aber neuere Versuche, welche seit dieser Periode ununterbrochen auf einander gefolgt sind, ganz

vernichtet haben. Herr Lavoisier hat genauere Untersuchungen über den Zucker angestellt, und er wird heut zu Tage nicht mehr behaupten, daß der gauze Zucker zur Bildung der Zuckersäure angewendet werde, oder aber, daß Kohle die Basis derselben ausmache: Aus seinen Untersuchungen über deu Zucker, den er vermöge der Weingährung zerlegt hat, ergiebt sichs, daß ein Centner desselben, acht Pfund Basis der brennbaren Luft (hydrogène) sechzig Pfund säureerzeugenden Stoff und mehr als dreyssig Pfund Kohle enthalte. Das heißt, daß er aus Wasser, Kohle, und einem Ueberschuß des säureerzeugenden Stoffes zusammengesetzt sey. Nicht alle diese Bestandtheile haben an der Bildung der Zuckersäure Antheil; der Zucker sowohl als die Salpetersäure, die zur Bildung dieser Säure angewendet worden sind, werden zerlegt, und ohne daß wir nöthig hätten, dem Herrn Kirwan, der keine zur Aufhellung dieser Lehre besonders angestellte Versuche anführt, Versuche, die mit aller möglichen Genauigkeit angestellt worden sind, entgegenzusetzen, indem uns diese noch fehlen, so haben wir doch Data genug, ihm zu beweisen, daß unsere Theorie über diesen Punkt eben so einfach ist, als über die übrigen, und daß sie nicht wie die seinige den Nachtheil hat, zu so vielfachen Voraussetzungen ihre Zuflucht nehmen zu müßen.

Wenn man Zucker mit Salpetersäure verbindet, so wird während des Aufbrausens eine große Menge Luftsäure in Verbindung mit der Salpeterluft frey, die Luftsäure kann blos durch Verbindung der Kohle des Zukkers mit dem säureerzeugenden Stoff der Salpetersäure entstehen, denn letztere zeigt nie Spuren von ihr, wenn sie nicht mit Kohlen, oder wenigstens einen Körper der Kohle enthält, in Berührung kommt, und man kann, wenn man verhältnißmäßige Theile Kohle und Salpetersäure dazu verwendet, diese gänzlich in nitröses Gas und Luftsäure verwandeln; Dieses erste Faktum beweist, daß die Zuckersäure, die sich in dem Verhältniß, wie die Luftsäure und das nitröse Gas frey wird, bildet, weniger Kohle als der Zucker enthalten müsse, und erklärt zugleich, warum letzterer bey seiner Verwandelung in Säure, eine Abnahme an seinem Gewicht erleidet; man kann daher die Zuckersäure als eine Zusammensetzung des Wasserstoffes, der Kohle und des säureerzeugenden Stoffes, in uns noch unbekannten Verhältnissen, ansehen. Daß in diesem der säureerzeugende Stoff mit dem Wasser nicht Wasser, mit der Kohle nicht Luftsäure bildet, sondern einen neuen besondern Körper, rührt daher, weil diese beyde Bestandtheile auf eine besondere Art mit einander vereinigt sind, und gleich fest am säureerzeugenden Stoff hängen. Stöhrt nun

eine dazwischen kommende fremde Kraft das Gleichgewicht, wie zum Beyspiel die Einwirkung eines gewissen Grades von Wärme, so werden sich die drey Bestandtheile trennen, und neue Verbindungen darstellen; die brennbare Luft (Wasserstoff) wird frey werden, und es wird Luftsäure (Kohlensäure) entstehen, die vorher nicht vorhanden war; dieses sind auch die Produkte, welche man erhält, wenn man diese Säure der Destillation unterwirft. Da die Zuckersäure aus zwey Bestandtheilen bestehet, welche selbst die größtmöglichste Verwandschaft zum säureerzeugenden Stoffe haben, so kann der größte Theil der Metalle sie nicht zerlegen; der Zink und das Eisen, die allein dieser Säure etwas von ihrem säureerzeugenden Stoff würden entziehen können, brauchen hierzu einen sehr hohen Grad der Wärme, dieser würde die Zuckersäure zerlegen, indem er die Reaktion ihrer Bestandtheile bewirken, das Gleichgewicht derselben stöhren, und sie folglich sehr verändert liefern würde.

Zu einer genauern Kenntniß der Zuckersäure fehlt uns also weiter nichts, als eine genauere Kenntniß des Verhältnisses derjenigen Bestandtheile, durch deren Vereinigung sie entstehet; hiezu können die Verhältnisse der Produkte, die man bey der Destillation dieses Körpers, seiner Gährung, und der Zerlegung durch Salpetersäure erhält, Gelegen-

heit geben. Die Dichtigkeit dieser Bestandtheile würde auch müssen in Anschlag kommen, dieses zu bestimmen, würden die specifische Wärme und Schwere Anlaß geben.

Unsere Theorie über diesen Punkt ist, so wie über die übrigen, blos das einfache, von der Erfahrung uns dargebotene Resultat; es stimmt genau mit allem, was man sowohl von dieser Säure, als von den Körpern, aus welchen man sie vermittelst der Salpetersäure erhalten kann, weiß, überein. Alle diese geben bey der letzten Zerlegung, der man sie unterwirft, Wasserstoff, säureerzeugenden Stoff und Kohle.

Diesen allgemeinen Erfahrungssätzen zufolge, glauben wir, daß alle zehn verschiedene Pflanzensäuren, die wir bis jetzt kennen, die nehmlichen Bestandtheile wie die Zuckersäure enthalten, nehmlich Kohle, Wasser und säureerzeugenden Stoff, daß sie blos in Rücksicht des Verhältnisses und der Verdichtung dieser Elemente oder auch des Zusatzes irgend einer andern Materie, wie z. B. des Alkohols bey der Essigsäure, verschieden sind. Diese Meynung gründet sich auf die Möglichkeit, die eine dieser Säuren in die andre zu verwandeln (wie von den Herren Crell, Hermbstädt und andern bewiesen worden ist), welches blos durch die Veränderung in der Menge ihrer Bestandtheile bewirkt wird.

XI.

Hrn. von Fourcroy's Anmerkung zu dem Abschnitt über die Metallkalke oder oxidirte Metalle, Bildung der Luftsäure, Zerlegung des Wassers, u. s. w. *)

Die Benennung Kalcination der Metalle und Metallkalke beruhet auf sehr unbestimmten Beobachtungen, und rührt von alten Irrthümern her. Fälschlich verglich man die Einwirkung des Feuers und der Luft auf die Metalle, mit den Einwirkungen des Feuers auf die Kalksteine, und die erdichten Ueberbleibsel dieser verbrannten Metalle mit dem erdichten Kalke. Längst sahe man diese Fehler ein, allein man benutzte es nicht, um den chemischen Sprachgebrauch zu vervollkommnen. Wir haben dieses dadurch zu erreichen gesucht, daß wir die Benennung Metallkalke in die, der mit Basis der Lebensluft verbundenen Metalle **), die der Kalcination derselben in Oxi-

*) Zu S. 333-368. im 3ten Bande von Kirwan's phys. chem. Schriften.

**) Oxydes metalliques, oxidirte Metalle. Hermbst. Verhalbsäurete Metalle. Girt.

dation *) (oxidation des métaux, Verbindung des säureerzeugenden Stoffes mit den Metallen) umgeändert haben. Diese neue Benennungen bedeuten, in dem Sinn, in dem wir unsere Nomenklatur entworfen haben, eine Verbindung der Metalle mit dem säureerzeugenden Stoffe oder der Basis der Lebensluft; wir halten es für erwiesen, daß die sogenannte Kalcination in der That nichts anders als eine Verbrennung oder eine Vereinigung mit dem säureerzeugenden Stoff sey, denn diese Ausdrücke, Herr Kirwan wende dagegen ein was er wolle, sind wirklich gleich bedeutend. Unsre Behauptung gründet sich auf folgende Thatsachen: 1) Unter den elastischen Flüssigkeiten kann nur die Lebensluft die Kalcination der Metalle bewirken; 2) die athmosphärische Luft ist nur in so fern dazu tauglich, als sie einen Antheil Lebensluft enthält; 3) in dem Verhältnisse, wie sie brennen, absorbiren, figiren und condensiren sie diese Lebensluft, hieraus ergiebt sich's, daß letztere diejenige Materie, durch die sie als eine elastische Flüssigkeit dargestellt wurde, muß haben fahren lassen; 4) es ist also blos der feste Theil der Lebensluft oder des gasartigen säureerzeugenden Stoffes, der sich mit den Metallen verbindet; 5) aus diesem Grunde ist diese Verbrennung, wenn sie schnell von statten ge-

*) Halbsäuerung. Girt.

het, mit Licht und Wärme begleitet; 6) da aber Licht und Wärme so leichte Stoffe sind, daß ihr Gewicht durch unsre Werkzeuge nicht geschätzt werden kann, so ändert auch der Verlust und das Freywerden dieser Stoffe am Gewicht derjenigen Körper, die man diesen Versuchen unterworfen hat, nichts; 7) die Metalle nehmen daher im Verhältniß der Menge des von ihnen während der Verbrennung absorbirten säureerzeugenden Stoffes am Gewichte zu; 8) alle Halbmetalle, so wie die unvollkommenen Metalle, gewähren die nehmlichen Erscheinungen, wenn man sie mit der Luft in Berührung erhitzt, es ist daher kein Grund vorhanden, der vermuthen liesse, daß die Kalcination bey ihnen auf anderen Gründen beruhe, die Analogie und die Erscheinungen, die man an ihnen beobachten kann, beweisen im Gegentheil, daß bey allen ein und das nehmliche Phänomen statt finde. 9) Bey allen den verschiednen Processen, bey welchen Metalle auf andere Art, als durch Feuer kalcinirt werden, erleiden sie die nehmlichen Modifikationen, sie nehmen am Gewichte zu, und verlieren ihren metallischen Zustand eben so, als wie durch die gleichzeitige Einwirkung der Wärme und der Luft.

Alle diese einfache positive Thatsachen leiten uns zu folgenden Resultaten. Die Kalcination der Metalle bestehet in allen möglichen Fällen, durch Luft, Wasser, Säure u. s. w.

in einer Verbindung mit dem säureerzeugenden Stoffe, oder einer wirklichen Säuerung (Oxidirung, oxidation).

Wenn wir die verschiedenen Metallkalke, (oxides metalliques) betrachten, so bemerwir folgendes: 1) daß sie in Ansehung der Menge des säureerzeugenden Stoffes, den sie zu ihrer Sättigung erfodern, verschieden sind; 2) daß einige diesen Stoff durch die bloße Berührung des Lichts und der Wärme verlieren. Ja, bey einigen ist ersteres oft allein hinreichend, oder doch wenigstens, wenn es von einem geringen Grad Wärme begleitet wird; 3) daß der größere Theil der verkalkten Metalle sich durch diese Mittel den säureerzeugenden Stoff nicht entziehen lasse; 4) daß sich aus diesem Unterschiede der verkalkten Metalle gar nichts nachtheiliges für unsre Lehre folgern lasse, weil man eben so gut den Einwurf machen könnte, daß, weil die Vitriolsäure von einigen metallischen Neutralsalzen durch die Einwirkung des Feuers getrennt werden kann; da hingegen dieses bey den Schwefellebern (sulfates alkalins) nicht angehet, sie in diesen auch nicht vorhanden seyn könne. In beyden Fällen wird ganz auf die nehmliche Art geschlossen; 5) daß der säureerzeugende Stoff nicht allein in verschiedner Menge von den verschiedenen metallischen Körpern absorbirt werde, sondern, daß er in dieser Verbindung, bald mit einer größern,

bald geringern Menge des Licht- und Wärmestoffs vereinigt sey, hierdurch wird zugleich der Grad der Festigkeit des Anhaftens (fixité) und der Grad der Leichtigkeit, mit dem er sich frey macht, bestimmt; diese Beobachtung muß mit der specifischen Wärme und Schwere der verkalkten Metalle übereinstimmen; 6) daß jeder Metallkalk verschiedne Grade der Säuerung (Oxidirung oxidation) erhalten, das heißt, mit einer größern oder geringern Menge des Säurestoffs verbunden seyn kann, von dem kleinstmöglichsten Grade an, bis zu der Menge, die zu seiner völligen Sättigung erforderlich ist; so, daß die Verkalkung der Metalle nach verschiednen Epochen so zu sagen, vor sich gehet; so wird das Bley erst grau, dann gelb, endlich roth, verkalkt, das Eisen schwarz, hernach braun; 7) daß die Epochen der Verkalkung von den Umständen abhängen, welche mehr oder weniger die Anziehung der Metalle und des säureerzeugenden Stoffes begünstigen. Von diesen ist folgender einer der vorzüglichsten; daß die Temperatur nicht zu kalt, aber auch nicht zu warm sey. So absorbirt und fixirt ein Metall nur eine geringe Menge des säureerzeugenden Stoffes aus der Atmosphäre, und gehet bey der gewöhnlichen Temperatur derselben nur eine Verbindung von einem gewissen Grade mit diesem Stoffe ein, da es hingegen, wenn es stark erhitzt wird, eine ungleich größere

Menge in sich nimmt, und eine völlige Sättigung mit demselben erleidet, wie z. B. der Zink, das Eisen; 8) daß die siebenzehn bekannte metallische Körper*): der Arsenik, der Taugstein, das Wasserbley, der Kobalt, der Wismuth, der Nickel, der Braunstein, das Antimonium, der Zink, das Quecksilber, das Zinn, das Bley, das Eisen, das Kupfer, das Silber, das Gold und die Platina, verschiedene Grade der Anziehung zum säureerzeugenden Stoffe haben, und daß schon ein Theil dieser Anziehungen durch Herrn Lavoisier bekannt gemacht worden ist; so folgen z. B. der Braunstein, der Zink, das Eisen, das Kupfer, das Quecksilber, das Silber, das Gold von der stärksten bis zur schwächsten Verwandschaft herab, unmittelbar auf einander; 9) endlich, daß die Metallkalke nur nach den Gesetzen der Anziehung, denen der säureerzeugende Stoff folgt, zerlegt, und als Metalle wieder dargestellt werden können, so trennt ihn von einigen die Wärme; ein Metall entzieht ihn einem andern; der Wasserstoff oder die inflammable Luft raubt ihn dem größten Theil der Metalle, und der Kohlenstoff vielleicht allen.

Dies sind die allgemeinen einfachen wenigen Grundsätze, welche unsre Theorie ausmachen; wir getrauen uns zu behaupten, daß sie

*) Das Uranium war bey Abfassung dieser Anmerkungen noch nicht bekannt. A. d. H.

sich auf ganz bekannte ausgemachte Thatsachen gründen, und daß sie das reine einfache Resultat aller vereinigten Versuche über die Verkalkung der Metalle sind; sie lassen sich auf alle Metalle anwenden, keines von allen stößt diese Grundsätze um, oder erfordert zu seiner Erklärung eine besondere Theorie. Ich glaubte hier einen Abriß dieser Lehre liefern zu müssen, damit die Chemisten, vorzüglich aber Herr Kirwan, die zusammengestellte Thatsachen sehen, auf die sie sich gründet. Ich schreite nunmehr zur Untersuchung der Kirwanschen Theorie, und zur Beantwortung derjenigen Einwürfe, die uns gemacht worden sind.

Dieser Chemist glaubt mit Stahl, daß die Metalle ihr Phlogiston durch die Kalcination verlieren, und hält dafür, daß dasselbe brennbare Luft in einem verdichteten Zustande sey. Er nimmt daher in diesen Körpern diejenige Substanz, die wir Wasserstoff (Basis der brennbaren Luft) nennen, an. In dem Verhältniß, wie die Metalle erhitzt werden, verbindet sich, seiner Meynung nach, der Wasserstoff mit der Luft, die an diese Substanzen tritt, und stellt in dieser Vereinigung fixe Luft oder Kohlensäure dar, die sich als Bestandtheile an selbige hängt, so, daß die metallischen Kalke aus der metallischen Grundbasis und fixer Luft bestehen. Herr Kirwan glaubt auch, daß sich verschiedne Körper

während ihrer Kalcination mit Wasser oder mit andern sie kalcinirenden Substanzen verbinden. Nach dieser Theorie, gäbe es also wenigstens drey verschiedne Arten metallischer Kalke; und überdem finden sich für diese so sehr zusammengesetzte Theorie, gar keine Beweise, die sie uns annehmlich machen könnten. Seine Art, wie er die Reduktion der Metallkalke erklärt, fällt auch nicht glücklicher aus; nach den Grundsätzen des Verfassers, wird entweder durch die Zerlegung der fixen Luft, die nunmehr ihr Phlogiston an die metallische Grundbasis absetzt, da hingegen die Lebensluft frey wird, die Reduktion derjenigen Kalke, die an und für sich selbst durch bloße Wärme reducirt werden, bewirkt, hingegen bey den Kalken, die vermittelst der Kohle, der Oehle u. s. w. reducirt werden, wird die Entbindung der fixen Luft, durch dieses neue hinzugekommene Phlogiston, hervorgebracht; endlich ist noch der Fall möglich, (den er seines Widerstrebens ungeachtet, doch in einigen Fällen annehmen muß) daß das Wasser, welches mit einigen Metallkalken verbunden ist, zerlegt werde. Nachdem er in dem ganzen Werke diese Zerlegung geleugnet, so endigt er damit, daß er zugiebt, es könne Fälle geben, wo bey einem sehr beträchtlichen Feuersgrade, das im Eisenkalk enthaltne Wasser, zerlegt würde. Da der Verfasser drey verschiedene Sorten der Kalcination angenommen hat, so wurde es

auch nothwendig, drey verschiedne Arten der Reduktion anzunehmen. Wie sehr scheint mir aber diese Verwickelung der Wirkungen, durch analoge Ursachen, vom einfachen Gange der Natur entfernt zu seyn? Auch kann ich nicht leugnen, daß diese Verschiedenheit der Meynungen über das nehmliche natürliche Phänomen, auf den Ideengang des Herrn Kirwan Einfluß gehabt zu haben scheint; die Fakta, auf die er sich stützt, sind keinesweges so methodisch zusammengeordnet, daß man sie leicht mit einem Blick übersehen könnte; und ich sahe mich genöthigt, einigemal den ganzen Abschnitt zu überlesen, und ihn sehr zu überdenken, ehe ich die Verbindung und den Zusammenhang der Sätze finden konnte, und mich im Stande sahe, die Meynung des Verfassers richtig zu fassen. Ich werde daher auch die von dem Verfasser angeführten Fakta, nicht in der von ihm beliebten Ordnung erörtern, sondern sie in eine gewisse Verbindung zu bringen suchen, und gar nicht auf den Ort, den ihnen der Verfasser in seinem Werke angewiesen, Rücksicht nehmen.

Herr Kirwan fängt damit an, daß er die Versuche anführt, welche das Daseyn des Phlogistons darthun sollen, und die von ihm in den philosophischen Transactionen vom Jahr 1782 bekannt gemacht worden sind. Er stützt sich auf die Erfahrung, daß sich aus vielen Metallen während ihrer Auflösung in Säuren

brenn-

brennbare Luft erzeugen, daß hingegen eben diese Metalle, wenn sie in die Auflösung anderer Metalle in den nehmlichen Säuren gebracht werden, keine brennbare Luft geben, ob sie gleich aufgelöst werden, nunmehr aber die vorher aufgelösten, ihn ihren vorigen metallischen Zustande wieder herstellen; Herr Lavoisier hat in den Abhandlungen vom Jahre 1782 dargethan, daß diese letzte Erscheinung von dem Uebergange des Säurestoffes, aus dem aufgelösten Metall, an das, was aufgelöst wird, entstehe, und folglich von der Wahlanziehung dieses Princips herrühre; die erstere Erscheinung rührt augenscheinlich von der Zerlegung des Wassers her. Herr Kirwan begreift nicht, warum das Eisen eher das Wasser, als die Vitriolsäure zerleget. Warum die aus dem Wasser frey gewordne Basis der inflammablen Luft, nicht den säureerzeugenden Stoff dem Schwefel entziehet? Diese Erscheinungen scheinen ihm der von uns entworfnen Theorie entgegen zu seyn; er giebt aber nicht darauf Acht, daß eine Verwandschaft, die zwischen zwey Körpern, so lange sie allein sind, statt hat, durch die Dazwischenkunft eines dritten ausnehmend abgeändert werde. So zerlegen das Eisen und der Wasserstoff die Vitriolsäure, wenn sie allein, und bey einer großen Wärme auf diese Säure wirken; kommt aber das Eisen und die Vitriolsäure mit dem Wasser in Verbin-

dung, so ändert sich die Ordnung der Verwandschaften plötzlich; die Wahlanziehung des Eisens zum säureerzeugenden Stoffe des Wassers wird stärker, als die des nehmlichen Metalles zum Säureprincip der Vitriolsäure, weil diese eine sehr beträchtliche Verwandschaft zum Wasser hat, mit dem sie vereinigt ist, und zu dem Eisenkalk, mit dem sie sich zu verbinden strebt. Diese zwey leztero Verwandschaften sind Ursache, daß die Säure unzerlegt bleibt; aus dem nehmlichen Grunde zerlegt auch die im Wasser enthaltene Basis der brennbaren Luft, die Vitriolsäure bey der Temperatur der Auflösungen nicht. Sonst, wenn dieses Phänomen durch die Modifikation der Verwandschaften nicht gehörig erklärt würde, so könnte man den Herrn Kirwan folgendermaßen widerlegen, indem man bewiese: 1) daß die Säure nicht zerlegt worden ist, weil man sie unverändert wieder findet; 2) daß das Wasser eine Zerlegung erlitten hat, weil das Metall sich nicht ohne die Gegenwart des Säurestoffs verkalken kann, der hier dem Wasser entzogen wird, hierdurch wird aber nothwendig der andere Bestandtheil dieser Flüssigkeit frey, der mit Hülfe des Wärmestoffs, welcher sich zu gleicher Zeit entbindet, in Gestalt einer elastischen Flüssigkeit erscheint; 3) daß das Metall kein inflammables Gas hergeben kann, weil es keines enthält.

Dieses letzte Faktum muß uns hauptsächlich beschäftigen, weil wir hierin vorzüglich von Herrn Kirwans Meynung abweichen. Dieser Physiker glaubt, daß der metallische Zustand der Metalle von der verdichteten brennbaren Luft, die er für das Phlogiston hält, herrühre, und sieht sie als Verbindungen dieses Stoffs mit besondern Basen oder Erden an. Wir hingegen glauben, daß nichts die Gegenwart der brennbaren Luft in den Metallen beweise, daß ihre Zusammensetzung nicht bekannt sey, weil man ihre Bestandtheile nicht trennen kann, daß sie sich blos mit andern Naturkörpern verbinden, keineswegs aber bey allen Veränderungen, denen man sie unterwirft, zerlegt werden. Kurz, alles bewegt uns zu glauben, daß die Metalle für uns eben so viel einfache Wesen sind, deren verschiedne Anziehungen wir studiren müssen. Sind wir diese Behauptung zu beweisen im Stande, so werden die Sätze unserer Theorie bewiesen seyn; der Grund hingegen, auf dem Herr Kirwan sein Gebäude aufgeführt hat, wird zusammenstürzen. Die genaue Auseinandersetzung einer einzigen Thatsache kann diesen Streit beendigen; giebt es einen einzigen Beweis für das Daseyn des inflammablen Gas in einem festen Zustande (des Phlogistons oder des Wasserstoffs), in den Metallen? Können die Vertheidiger der phlogistischen Theorie nur einen einzigen Versuch dieser Art

anführen, so ist ihre Lehre nur zum Theil erschüttert; aber alles, was von ihnen seit einigen Jahren geschehen ist, hat den Streit keinesweges zu ihrem Vortheil entschieden, und dient vielmehr dazu, unsre Theorie zu bestätigen. Alle Erfahrungen und Beobachtungen, die Herr Kirwan in dem Abschnitte, zu dem diese Anmerkung gehört, zusammengestellt hat, sind gänzlich von dieser Art. Die Destillation des Zinkamalgamas, zu dem einige Pfund Quecksilber und 360 Gran Zink angewandt wurden, wodurch er einige Kubikzoll inflammabler Luft erhielt, beweisen keinesweges die Gegenwart der brennbaren Luft oder des Phlogistons in diesem Metalle, denn 1) da Herr Kirwan die Gegenwart des Wassers in dem Amalgama leugnet, was sollte dann wohl die Ursache des Freywerdens dieses Stoffes in verschlossenen Gefässen seyn, und wie würde Herr Kirwan selbst diesen Umstand erklären? 2) Kann man aus so schwachen Anzeigen das Daseyn des Phlogistons schließen? 3) Einige Kubikzoll inflammables Gas erfordern nur 3 oder 4 Gran Wasser; und welche Schwierigkeit hat es nicht, mehrere Pfunde Quecksilber so vollkommen zu trocknen, daß auch die kleinsten Theilchen des Wassers entweichen, die sich so fest an dieses flüssige Metall anhängen? Der englische Physiker gesteht selbst ein, daß es äußerst schwer sey, dem Quecksilber alle

Feuchtigkeit zu rauben. Des Don Cassebois Versuche über die Krümmung der Oberfläche des Quecksilbers in der Barometerröhre beweisen, daß einige Gran Wasser, die mit einer Säule dieses Metalls in Berührung gebracht werden, sich augenblicklich mit ihr verbinden, und so fest anhängen, daß ihre Gegenwart nicht mehr erkannt, sondern nur dadurch bemerkt werden kann, daß die Oberfläche der Säule augenblicklich eine konvexe Gestalt annimmt, die nur dann eben ist, wenn das Quecksilber vollkommen getrocknet worden. 4) In dem Versuche mit dem Amalgama finden wir daher blos die Bestätigung unsrer Lehre, denn wenige in dem Quecksilber befindliche Gran Wasser sind hinreichend, einen Theil des Zinks zu verkalken (oxider) und die geringe bey diesem Versuch erhaltene Menge brennbarer Luft darzustellen. 5) Diese Wahrheit wird dadurch ausnehmend bestätigt, daß wenn die Menge des Wassers nur im Geringsten vermehrt wird, sich die Erzeugung der brennbaren Luft aufs genaueste darnach richtet. 6) Der kleine Antheil Luftsäure (fixer Luft) der in dem aus diesem Amalgama entwickelten Gas angetroffen wird, bestätigt auch unsre Theorie, sie kann blos von der Metallkohle (carbure de fer, eigentlich Plumbago, Wasserbley) herrühren, die man jetzt in dem Zink entdeckt hat, und von der das schwarze Pulver, das sich von diesem Me-

tall während seiner Auflösung absondert, seinen Ursprung hat. Ehe man entdeckt hatte, daß in einigen Metallen reiner Kohlenstoff (carbone pur) enthalten sey, machte dieser Stoff sehr viel zu schaffen. Da die Zerlegung des Wassers durch Eisen eine der Hauptstützen unsers Systems ist, so sucht sie Herr Kirwan durch Vernunftgründe zu widerlegen, denn bey diesem Streite giebt ihm die Erfahrung keine so gute Waffen als uns an die Hand. Er glaubt, daß wenn das Wasser in dem Versuch des Herrn Lavoisier, durch die bis zum Rothglühen erhitzte eiserne Röhre, in Dampfgestalt hindurchgehet, es die brennbare Luft des Eisens frey mache, und hingegen selbst an dieses Metall trete. Herr Kirwan überlegt aber gar nicht, daß diese Erklärung auf keine Art mit der Erfahrung übereinstimmen kann, weil 1) die Gewichtszunahme des Eisens, zu dem Gewicht der erhaltenen Menge inflammabler Luft addirt, genau dem Gewichte der fehlenden Wassermenge gleich ist. 2) Wenn man die erhaltene brennbare Luft mit Lebensluft verbindet, so findet man, daß erstere beym Brennen eine Menge Lebensluft absorbiret, deren Gewicht dem Zuwachs, den das Eisen erhalten hat, gleich ist, und daß hiedurch eine Menge Wasser erzeuget wird, die mit der, welche zur Verkalkung des Metalls verwendet worden, aufs genaueste übereinstimmt. Herr Kirwan meint, der säureerzeugende Stoff sey in ei-

nem fixirten Zustande im Wasser enthalten, und mit keiner beträchtlichen Menge des Wärmestoffs verbunden; allein, obgleich der säureerzeugende Stoff im Wasser in einem weit verdichtetern Zustande, als in der Lebensluft enthalten seyn mag, so enthält er doch noch eine ziemlich beträchtliche Menge Wärmestoff, weil sich in einer großen Anzahl von Fällen viel Wärme aus dem Wasser entwickelt. Die Wärme, die man an dem angefeuchteten Eisen bemerkt, rührt daher hauptsächlich von dem flüssigen säureerzeugenden Stoff des Wassers her, weil dieses Metall, das sich in Eisenmohr verwandelt, (oxide en noir, schwarzoxidirtes Eisen) nach dieser Operation, den säureerzeugenden Stoff in einem weit verdichtetern und festern Zustande, als im Wasser, enthält.

Ein zweyter, von Herrn Kirwan beygebrachter Einwurf, beruhet auf dem Unterschiede, der sich zwischen dem durch Wasser gebildeten Eisenkalk und dem, der durch die Absorbtion der Luft entstandenen, befindet. Der Eisenrost, sagt er, giebt Luftsäure und Lebensluft, das schwarze durch das Wasser gebildete sogenannte Spiegelerz (fer tessulaire) hingegen keine Spur von Luft. Dieser Einwurf dient in der That zum Vortheil unserer Theorie; denn das schwarzoxidirte Eisen, eine Art von festem Eisenmohr (ethiops solide), in welchen das Eisen durch das Was-

ser verwandelt wird, ist nicht ganz mit dem säureerzeugenden Stoffe, den das Eisen in sich zu nehmen im Stande ist, gesättigt. Das Metall haftet an dem Theil des säureerzeugenden Stoffes, den es enthält, sehr fest, die Wärme kann diese Verbindung nicht aufheben; es hat weit mehr Bestreben einen neuen Antheil des säureerzeugenden Stoffes an sich zu ziehen, als denjenigen, womit es verbunden ist, fahren zu lassen. Luftsäure kann man nicht erhalten, weil keine vorhanden ist.

Herr Kirwan setzt uns noch einen schönen Versuch des Herrn Priestley entgegen, bey dem es uns gar nicht schwer werden soll, ihn zum Vortheil unserer Theorie anzuwenden. Herr Priestley erhitzte durch ein Brennglas ein Stück Eisen in Lebensluft, die aus dem für sich verkalkten Quecksilber ausgezogen worden war, die Luft verminderte sich, wurde vom Eisen absorbirt, welches sich in eine Schlacke verwandelte, die eine mit dem Gewicht der verschluckten Luft beynahe übereinstimmende Gewichtszunahme erhielt; nachdem er hierauf diese Schlacke in inflammablem Gas erhitzte, bildete sich Wasser, und das Eisen nahm wiederum seinen metallischen Zustand an: Wir bemerken zuförderst, daß die von Herrn Kirwan angegebene Gewichtszunahmen nie bestimmt ausgedrückt seyn, indem er immer sagt, ungefähr. 1) Ist es einleuchtend, daß das Eisen genau um so viel am Ge-

wichte zunehmen mußte, als die bey der Verkalkung desselben absorbirte Lebensluft wog. 2) Die brennbare Luft absorbirte einen Theil des Säurestoffes, und so wurde das von Hrn. Priestley erhaltene Wasser gebildet. 3) Das Eisen hat seinen vollkommenen metallischen Zustand nicht wieder erhalten und sein erstes Gewicht nicht wieder angenommen. Aber wie, sagt Herr Kirwan, kann das inflammable Gas das Eisen wieder herstellen, oder ihm den säureerzeugenden Stoff entziehen, da doch nach Herrn Lavoisiers Verwandschaftstafeln das Eisen eine nähere Verwandschaft zu diesem Stoffe hat, als die Basis der inflammablen Luft, und auch nur in Rücksicht dieser stärkern Verwandschaft die Zerlegung des Wassers erfolget. Da das, was dem ersten Anblick nach ein starker Einwurf gegen unsre Theorie schien, bey aufmerksamerer Untersuchung, ein neuer sie bestätigender Beweis wird, so kann man ihr wohl schwerlich den Vorzug vor allen ihren Vorgängerinnen streitig machen. Diese Beschaffenheit hat es eben mit der jetzigen Streitfrage, wie ich augenblicklich zeigen werde.

Es ist ganz richtig, daß das Eisen, wegen seiner großen Verwandschaft zum säureerzeugenden Stoff, die diejenige, welche dieser Stoff zur brennbaren Luft hat, übertrift, das Wasser zerlege, aber auch dies ist unbezweifelt, daß diese Verwandschaft ihre Grän-

zen haben müsse; ist das Eisen mit dem Wasser selbst in Berührung, so wird es auch bey der größten Hitze blos in Eisenmohr (schwarz oxidirtes Eisen) verwandelt; es entziehet der Flüssigkeit nur so viel Säurestoff, als zu seiner Verwandelung in Spiegelerz (fer speculaire) erforderlich ist, (das schwarzglänzend, brüchig, schmelzbar und krystallisirbar ist) oder in Eisenmohr, wenn es gepulvert worden. So lange dieser Kalk blos mit Wasser, und nicht mit Luft, Säuren, oder andern verkalkten Metallen in Berührung ist, bleibt er beständig in diesem Zustande, und man weiß, daß er alsdann noch nicht völlig mit dem säureerzeugenden Stoff gesättigt ist, indem hundert Theile desselben nur ungefähr acht und zwanzig bis dreyßig Theile von demselben enthalten, da durch andere Vorrichtungen er eine weit größere Menge desselben absorbiren kann. Dieser Grad der Verkalkung des Eisens durch Wasser ist derjenige, den wir als die Gränze der Verwandschaft dieses Metalls zum säureerzeugenden Stoffe in Verhältniß der Anhänglichkeit des letztern, an die Basis der brennbaren Luft, (den Wasserstoff) ansehen müssen. Dem Wasser wird also nur bis zu diesem Grade der säureerzeugende Stoff vom Eisen entzogen, über diesen Grad hinaus hindert die wechselseitige Anziehung des säureerzeugenden Stoffes und der Basis der brennbaren Luft, (Wasserstoffes) jede fernere Verei-

nigung des ersteren mit dem Eisen, daher ist auch dieses nicht weiter fähig, das Wasser zu zerlegen. Daher kommt es, daß, wenn die innere Seite der Flintenröhre, welche das Wasser bey seinem Durchgange berührt hat, bis auf eine gewisse Dicke in Eisenmohr, (schwarz oxidirtes Eisen) verwandelt worden ist, daß das Wasser nunmehr keine Veränderung erleidet; eben so, wenn, bey Bereitung des Ethiops martialis nach Lemeri's Vorschrift, man das Eisen und Wasser sorgfältig vor der Berührung mit Luft hütet, so bleibt das Metall in Gestalt eines schwarzen Pulvers auf dem Boden der Flüssigkeit; auch löst sich aus dem nehmlichen Grunde, der auf diesem Wege erhaltene (schwarz oxidirte Eisen) Eisenmohr fast ohne alles Aufbrausen, und ohne daß sich nur der geringste Antheil von brennbarer Luft (gasförmigem Wasserstoff) entwickelt, in der Vitriol- und Salzsäure auf. Nach dieser Erklärung wird es auch gar nicht schwer, einzusehen, warum die brennbare Luft das verkalkte Eisen reducirt oder wieder herstellt; denn diese Reduktion findet nur bey denjenigen Kalken statt, die einen höhern Grad der Verkalkung als (schwarz oxidirte Eisen,) der Eisenmohr eingegangen sind, sie hört auch augenblicklich auf, wenn das verkalkte Eisen auf denjenigen Grad der Verkalkung, der dem Eisenmohr zukommt, zurückgebracht worden ist. Daher absorbiren die braunen, rothen, gelben und weißen Eisenkalke die

brennbare Luft, nehmen eine dunklere Farbe an, und verwandeln sich in ein schwarzes Pulver, das vom Magnet angezogen werden kann; in diesem Zustande stellen sie zwar noch kein reines vollkommen metallisches Eisen dar, allein das, was wir Eisenmohr (oxide noir) nennen. Die brennbare Luft entziehet dem verkalkten Eisen nur den Antheil des Säurestoffes, den es über diejenige Menge, die zur Verwandelung desselben in Eisenmohr erforderlich ist, besitzet, weil dieser Ueberschuß eine stärkere Verwandschaft zur brennbaren Luft, als zum Eisen hat; ist aber die Reduktion bis zu diesem Punkte gediehen, so hält sie ein; der übrigbleibende Säurestoff haftet nunmehr weit stärker am Eisen, als er von der brennbaren Luft angezogen wird; unter den bekanten Körpern sind allein der Zink, und die reine Kohle, im Stande, auch diesen letzten Theil des Säurestoffes dem Eisen zu entziehen, hierzu wird aber doch noch eine sehr beträchtliche Hitze erfodert, wie dieses aus der Art das Eisen zu schmelzen und zu reinigen erhellt. In des Herrn Priestley's Versuchen hatte das Eisen durch die Lebensluft einen höhern Grad der Verkalkung, als der ist, welcher dem Eisenmohr zukommt, erhalten; die brennbare Luft wurde daher von diesem Eisenkalk angezogen und absorbirt, und durch die Vereinigung mit derjenigen Menge des Säurestoffs, welche in dem Metall über

die zur Verwandelung des Eisens in Eisenmohr erforderliche Menge vorhanden war, Wasser erzeugt. Zugleich muß eine beträchtliche Verminderung der brennbaren Luft statt gefunden haben, weil der Säurestoff, wie bekannt, zur Sättigung nur den sechsten Theil seines Gewichts von brennbarer Luft erfodert, diese aber vierzehnmahl leichter ist, als die Lebensluft. Auch glauben wir, nach den Ausdrücken, deren sich Herr Priestley bedienet hat, daß nach Reducirung der Eisenschlacke, das erhaltene Metall an Gewicht etwas mehr betragen habe, als das zur Kalcination in Lebensluft angewendete. Dieser Zuwachs des Gewichts nach der Reduktion entspricht genau der zur Verwandelung des Eisens in Ethiops erforderlichen Menge des Säurestoffs. Fordert man einen neuen Beweis der Theorie der Verwandschaften der Metalle zum Säurestoff, in Verhältniß der Verwandschaft der brennbaren Luft, zum nehmlichen Princip, so geben ihn die merkwürdigen Erscheinungen bey dem verkalkten Bley und Wismuth, welche dem brennbaren Gas seine Basis begierig rauben, und sich vollkommen wieder herstellen, da sie hingegen, so lange sie sich in einem metallischen Zustande befinden, das Wasser keinesweges zu zerlegen im Stande sind, unterdeß, daß der Zink der letztern Eigenschaft in einem sehr hohen Grade besitzt, einen Kalk giebt, dessen Weiße auf keine Art durch die

Berührung der brennbaren Luft geändert wird, und der auf keine Art durch sie hergestellt werden kann. Aus diesem Grunde ist der weiße Zinkkalk, nach dem Vorschlage des Herrn de Morweau, dem Bleyweis zur Malerey vorzuziehen, indem er überdem nicht die schädlichen Eigenschaften des letztern hat.

Ich glaube, nun aus ziemlich überzeugenden Gründen dargethan zu haben, daß die theilweise Reducirung des verkalkten Eisens durch brennbare Luft keinesweges den Verwandschaften, welche die Zerlegung des Wassers bewirken, entgegen sey. Der nunmehr folgende Einwurf des Herrn Kirwan, welcher die Zerlegung des Wassers durch Kohle, und die hierdurch erzeugte Luftsäure betrift, hat nicht mehr Gewicht, als der vorhergehende, wie in der diesen Bemerkungen folgenden Note von Herrn Lavoisier dargethan worden ist.

Herr Kirwan führt sowohl die Fälle an, in denen die verkalkten Metalle, Luftsäure, als auch die, in denen sie Wasser enthalten. Diejenigen, welche durch langsame Wärme und ohne bis zum rothglühen erhitzt zu werden, gebildet worden sind, gehören zur ersten Klasse; die bey einer größern Hitze bereiteten, zur zweyten. Allein außerdem, was schon zu Anfange dieser Bemerkungen über diesen doppelten Zustand gesagt worden ist, der überdem auf keine direkte Art erwiesen werden kann,

so findet sich überdem bey dieser Meynung noch eine unübersteigliche Schwierigkeit; indem Herr Kirwan keinesweges durch die bloße Verschiedenheit der Temperaturen, durch die das Verbrennen der Gasarten bewirkt worden, die Umwandelung der brennbaren Luft in Luftsäure, oder in Wasser hat bewirken können. Man verbinde diese Körper, auf welche Art man nur immer will, so erhält man doch niemahlen, einen andern Körper, als Wasser: wenn man in fast allen Fällen etwas Luftsäure durch diese Verbrennung erhält, so ist doch die Menge dieser Säure sehr unbeträchtlich, und stehet stets mit der im Gas enthaltenen reinen Kohle in Verhältniß; sie rührt von dem Eisen oder Zink her, die zur Zerlegung des Wassers angewendet worden sind. Man weiß überdem, mit welcher Leichtigkeit die brennbare Luft die Kohle auflöst, und welche Dichtigkeit und specifische Schwere sie dadurch erhält. Diese Auflösung der Kohle in brennbarer Luft, welche so häufig ist, daß man selten vollkommen reines Gas vorfindet, scheint die Ursache von dem stinkenden starken Geruch zu seyn, der diesem Gas so eigen ist. Nichts beweist also, daß die Luftsäure durch eine Verbindung der Lebensluft oder des Säurestoffs mit der Basis der inflammablen Luft oder des Wasserstoffs entstehe; alle Thatsachen überzeugen uns im Gegentheil, daß diese Verbindung stets Wasser hervorbringe,

und es ist eine Hypothese, der alle Beweise gänzlich fehlen, wenn man die Bildung der Luftsäure und ihre Vereinigung mit den Metallen bey der Verkalkung derselben, auf diese Art zu erklären sucht. Die Mennige und die Arten des verkalkten Bleyes überhaupt, entbinden, wenn sie der Einwirkung des Feuers ausgesetzt werden, diese Säure darum, weil sie dieselbe aus der freyen Luft eingesogen haben. Man kann es daraus sehen, weil die Menge dieser Säure desto beträchtlicher ist, je länger diese verkalkten Körper der Berührung der atmosphärischen Luft ausgesetzt waren; das nehmliche findet auch bey den Eisenkalken, und dem durch sich selbst niedergeschlagenen, oder rothen, durch die Einwirkung der Luft verkalkten Quecksilber, statt.

Letzteres verändert seine Farbe, und wird in dem Verhältniß, wie es die Luftsäure in sich nimmt, braun, wie Herr le Blanc in einer Abhandlung, die er der Akademie vorgelesen, bewiesen hat.

Herr Kirwan beruft sich, um den Unterschied zu beweisen, den er zwischen den zwey Klassen der verkalkten Metalle annimmt, auf folgenden Versuch. Wenn man Salzsäure (acide muriatique) über Mennige, oder den Präcipitat per se destillirt, so wird diese Säure, indem sie die fixe Luft absorbirt, welche in diesen Körpern als Bestandtheil, seiner Meynung nach enthalten war, dephlogistisirt,

wird

wird sie hingegen über Zink, Spiesglanz oder Eisenkalk abgezogen, so ändert sie ihre Natur gar nicht. Nun hat aber Herr Berthollet bewiesen, daß die dephlogistisirte Salzsäure (oxigenisirte Salzsäure, acide muratique oxigéné) keinesweges fixe Luft enthalte, sondern daß sie, so wie auch der Nahme, den sie in unserer Terminologie erhalten, bezeichnet, nichts weiter als Salzsäure mit Säurestoff verbunden sey. Der Grund also, warum einige verkalkte Metalle (oxides) an diese Säure die Basis der Lebensluft oder den säureerzeugenden Stoff abgeben (oxigenent), andre sie unverändert lassen, liegt bloß in der verschiedenen Anhänglichkeit und den verschiednen Graden der Verwandschaft des Säurestoffs zu den Metallen: so wie es scheint, gilt die Regel allgemein, daß die Metalle mit denen der Säurestoff nicht sehr fest verbunden, und denen er durch das Licht und die Wärme, oder durch den größten Theil der andern metallischen Substanzen, entzogen werden kann, diesen Stoff sehr leicht an die Salzsäure absetzen, unterdeß, daß die Metalle, die sehr fest mit dem Säurestoff verbunden sind, ihn sich durch diese Säure nicht entziehen lassen.

Eben so sind die andern Erfahrungen, welche Herr Kirwan anführt, um die Gegenwart der fixen Luft in den Metallen zu zeigen, die bey gelinder Wärme verkalkt worden sind, eben so wenig zu seinem Vortheil.

Die Luftsäure, welche Hr. Doktor Hermbstädt aus dem mit Eisen destillirten Braunsteinkalk erhalten hat, war entweder von dem verkalkten Metalle aus der Atmosphäre eingesogen worden, oder aber, da das Eisen durch die aus dem Braunstein entwickelte Lebensluft in Brand gerieth, aus der in diesem Metalle enthaltenen Kohle entbunden worden. Wenn man den rothen Präcipitat gleichfalls mit Eisen bearbeitet, so findet man, daß derselbe sehr verschiedene Mengen dieser Säure, ja zu Zeiten auch nicht die geringste Spur von ihr liefert. Der Grund hievon ist auch lediglich in dem mehr oder weniger verkalkten Metalle, so wie darin zu suchen, ob es frisch bereitet worden, oder der Luft ausgesetzt gewesen, ob es Salpetersäure enthält, oder derselben gänzlich beraubt ist; endlich ob das Eisen mehr oder weniger Kohle enthält. Die eben angeführten Bemerkungen über den Zustand des rothen Quecksilberpräcipitats, erklären, warum diese Substanz mit Wismuth erhitzt, Luftsäure erzeugte, die ganz in demselben enthalten war. Wenn Herr Kirwan selbst über die Versuche, die er angestellt hat, gehörig nachdenken will, so wird er finden, daß der größte Theil derselben unsrer Theorie gänzlich zum Vortheil gereicht. Der rothe Präcipitat und das Bley, welche zusammen erhitzt worden, gaben keine Luft, weil das Bley den Säurestoff dem Quecksilber raubte und ihn

absorbirte. Wenn Zink und Zinn sich bey ihrer Destillation mit dem nehmlichen Quecksilberkalk entzündeten, und keine elastische Flüssigkeit gaben, so ist es, glaube ich, deutlich: 1) daß diese beyden Metalle dem Quecksilber den Säurestoff geraubt haben, 2) daß bey ihrer Verbindung mit diesem Stoffe sie ihn verdichtet, einen grössern Theil seines Wärm- und Lichtstoffs abgeschieden, und aus diesem Grunde sich entzündet haben. Das Kupfer hat dem Quecksilber bloß den Säurestoff entzogen und es reducirt. Bley, das mit Wasser und einer Menge atmosphärischer Luft geschüttelt worden, gab Herrn Kirwan eine ziemlich beträchtliche Menge Luftsäure, wollte man aber hieraus schliessen, daß das Wasser sich mit dem Phlogiston des Metalls verbunden habe, um diese Säure zu bilden, so würde man eine Hypothese aufstellen, die sich auf keine Art mit den Erfahrungen verträgt; weit wahrscheinlicher ist es, daß die Luftsäure aus dem Wasser, oder der Luft, oder aus der im Bley enthaltenen reinen Kohle erzeugt werde; denn obgleich letztere noch nicht in diesem Metalle gefunden worden ist, so würde es doch nicht unmöglich seyn, da es mitten unter Kohlen geschmolzen worden, daß es einen Theil ihrer brennbaren Materie eingesogen hätte *).

*) Nachdem Hr. von Fourcroy seine Bemerkungen schon aufgesetzt hatte, wiederholte ich mit Sorg-

Die Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit der sich Metalle verkalken, wenn sie mit Queck-

falt den von Herrn Kirwan beschriebenen Versuch, von der Verkalkung des Bleyes durch Wasser. Der einzige Unterschied, der bey meinem Verfahren statt fand, und der angemerkt zu werden verdient, ist dieser, daß ich das Wasser, welches erforderlich war, um das Bley von der Bouteille, in der es enthalten war, loszumachen, nicht an der freyen Luft verdunsten ließ, sondern es in einer kleinen Retorte überdestillirte, aus der es, indem es sich in Dämpfe verwandelte, alle Luft austrieb. Das Bley, welches größtentheils verkalkt war, wurde nicht, wie beym Versuche des Herrn Kirwan, blau, sondern es erhielt einen röthlichen Blick, und es erfolgte keine Entwikkelung der Luft. Ich wiederholte den nehmlichen Versuch mit Bleyglätte, auch hier erhielt ich keine Luft; sie war erst ganz frisch bereitet worden.

Meine Versuche stimmen völlig mit denen des Herrn Professor Gren in Halle überein, welcher, indem er Bleykalk, den er selbst bereitet hatte, der größten Hitze aussetzte, dennoch keine Luft erhielt (Beyträge zu den chemischen Annalen 1787.)

Herr Gren beschreibt eine große Menge Versuche, deren Resultate denen, die Herr Kirwan erhalten hat, ganz entgegen sind. Ich will mich begnügen die Stelle, welche die Resultate der vornehmsten enthält, zu übersetzen. „Meine Versuche beweisen augenscheinlich, daß die fixe Luft weder durch die Verbrennung des Phosphors, noch durch die des Schwefels, noch durch die, des aus den Metallen erhaltenen brennbaren Gas, noch durch die Zerlegung der gewöhnlichen und salpetersauren Luft, oder durch die Kalcination der Metalle und die Amalgamation des Bleyes erhalten werde.

Anmerk. des Hrn. Berthollet.

silber amalgamirt worden, ist jetzt gar nicht mehr räthselhaft; wenn aber amalgamirte Zinck- oder Bleykalke, die mit Wasser geschüttelt worden, Luftsäure gaben, so rührte es ohne Zweifel von den hier angegebenen Ursachen her.

Auf diese Versuche sucht sich Herr Kirwan zu stützen, und will nicht allein darthun, daß die verkalkten Metalle entweder Wasser oder Luftsäure enthalten, sondern er hat noch die Absicht, zu zeigen, daß diese Säure aus säureerzeugendem Stoff und Hydrogen (Wasserstoff), das heißt, aus dephlogistisirter Luft und der Basis der brennbaren bestehe, die er, wie man weiß, an die Stelle von Stahl's Phlogiston gesetzt hat. Er führt hierauf einen Versuch vom Herrn Doktor Hermbstädt an, der, nachdem er aus dem Braunstein so viel Lebensluft entwickelt hatte, als sich durch das stärkste Feuer daraus entwickeln ließ, nunmehr über diesen Braunstein, der in einer irrdnen Röhre glühte, ein und die nehmliche Menge Luftsäure achtmal hintereinander streichen ließ. Das Resultat war, wie er sagt, eine reine Luft, in der ein Licht brennen konnte. Da aber in der Nachricht von diesem Versuche weder die Güte und Natur dieser Luft durch eudiometrische Versuche bestimmt worden ist, auch ihrer Menge nicht Erwähnung geschiehet, so können wir es bloß als Wirkung, der vom Braunstein, oder

Wasser (durch das die Luftsäure hindurchgegangen) absorbirten Luftsäure ansehen, deren Stelle entweder neue aus dem Halbmetalle entwickelte Lebensluft eingenommen hat, oder atmosphärische, die aus dem Wasser, das sich mit Luftsäure verbunden, frey geworden.

Was die Aenderung dieser Säure durch den elektrischen Funken betrift, die Herr Monge beobachtet und beschrieben hat, und woraus Herr Kirwan eine für seine Theorie günstige Folgerung ziehet, so ist von unserm Mitarbeiter auf diesen Punkt schon geantwortet worden.

Alle diejenigen Versuche, welche die Bildung der Luftsäure betreffen, lehren, daß unter allen Umständen, unter welchen sich diese Säure entwickelt, reine Kohle vorhanden sey. Bey der Verkalkung der Metalle wird nur dann welche erhalten, wenn sie kohlichtes Eisen, oder Metallkohle, wie das Eisen und der Zink, enthalten. Bey dem Ausathmen aus der Lunge wird wircklich etwas reine Kohle entwickelt. Dies braucht auch die Physiker nicht zu befremden, denen bekannt ist, daß dieser sehr fixe Körper, wenn er trocken und isolirt ist, sich völlig und sehr leicht in verschiedenen elastischen Flüssigkeiten auflöse; nehmlich in der Lebensluft, der brennbaren Luft und selbst der Stickluft, welche sich aus thierischen Substanzen entwickelt, wie auch meine Untersuchungen über dieses Gas gelehrt haben.

Ein Versuch, auf den Herr Kirwan seine Meynung über die Natur der fixen Luft oder Kohlensäure mit gründet, die er aus brennbarer Luft oder Phlogiston, und aus säureerzeugendem Stoff oder Lebensluft zusammensetzt, und die nach ihm von dem Wasser blos dadurch verschieden ist, daß sie einen größern Antheil brennbarer Luft enthält, ist vom Herrn Priestley entlehnt. Dieser Physiker trieb Luft in einer glühenden thönernen Röhre über Kohlen, und erhielt sehr viel brennbare nebst etwas fixer Luft; als er die brennbare Luft mit einer gleichen Menge dephlogistisirter vermischte, so erhielt er fixe Luft, die mehr betrug, als die zum Versuch angewendete inflammable, allein dieses Resultat ist keinesweges zum Vortheil des Herrn Kirwan; denn wie kann nach seiner Theorie die Kohle durch gewöhnliche Luft in brennbare verwandelt werden? Weit erwiesener ist es, daß die erhaltene brennbare Luft und Luftsäure von dem in dieser Luft aufgelösten und dann zerlegten Wasser herrühre; und daß diese brennbare Luft, die viel reine Kohle (Basis der Kohlensäure carbone) aufgelöst erhielt, bey ihrer Verbrennung mit Lebensluft, viel Luftsäure und wenig Wasser geben mußte. Außerdem müssen wir ja nicht folgendes übersehen: 1) daß bis jetzt noch niemand die ganze Kohle in brennbare Luft verwandelt hat, welches doch aus Herrn Kirwans Theorie

nothwendig folgen müßte; 2) daß die brennbare Luft (oder reine Wasserstoff) durch die Verbrennung auch nichts weiter als reines Wasser durch seine Verbindung mit dem säureerzeugenden Stoffe gäbe; 3) daß zur Bildung (der Kohlensäure) der fixen Luft nothwendig Kohle erfodert werde; 4) daß, wenn man brennbare Luft verbrennt, die einen beträchtlichen Theil reiner Kohle aufgelöst enthält, wie die vom Herrn Priestley im angeführten Versuche zur Verbrennung angewendete, hiezu ein weit beträchtlicherer Theil Lebensluft erfodert werde, als wenn die brennbare Luft völlig rein war, und daß das Resultat eine Vermischung von Wasser und Luftsäure, nach Verhältniß der Menge der dazu angewendeten brennbaren Luft und der reinen Kohle sey. Diese ganz positive Fakta vernichten die Theorie des Herrn Kirwan gänzlich, und stimmen vortreflich mit der unsrigen. Man kann nicht wohl begreifen, wie Herr Kirwan unsere Lehre von der Reduktion der Metalle durch den Kohlenstoff wegen der starken Verwandschaft dieses leztern zum säureerzeugenden Stoff anzugreifen glaubt, indem er voraussetzt, die Zuckersäure (acide oxalique) werde ebenfalls die verkalkten Metalle bey einer starken Hitze wiederherstellen, obgleich, wie er sagt, diese Säure keine Kohle enthalte, und sich selbst nicht zur Kohle machen lasse. Hierauf antworten wir: 1) daß er diese Reduktion nie

bewirkt habe; 2) daß, wenn sie auch wirklich statt fände und erwiesen wäre, sie von der brennbaren Luft, welche in dieser Säure enthalten ist, herrühren würde, die den verkalkten Metallen den säureerzeugenden Stoff entziehet, oder auch von dem reinen Kohlenstoff, den diese Säure gewiß enthält, weil, wenn man sie durch die Wärme zerlegt, Luftsäure, (welche durch die einfache Vereinigung des Säure- und Kohlenstoffs bewirkt worden) und brennbare Luft erhalten wird, die Kohlenstoff aufgelöst hat. In der dem vorigen Abschnitte beygefügten Anmerkung haben wir gezeigt, daß die Zuckersäure aus Wasser- Kohlen- und Säurestoff, allein in uns noch unbekannten Verhältnissen zusammengesetzt sey, daß sie sich von andern vegetabilischen Säuren, bloß durch diese Verhältnisse unterscheide, und daß, wenn durch einen Umstand dieses Verhältniß geändert wird, dann die Natur dieser Säure selbst plötzlich umgewandelt werde.

XII.

Hrn. v Fourcroy's Bemerkungen

zum zehnten Abschnitte über die Auflösungen der Metalle in Säuren *).

Der zehnte Abschnitt, in dem Herr Kirwan von der Auflösung der Metalle in Säuren handelt, ist einer der kürzesten, weil er von diesem Phänomen schon an verschiedenen Orten seines Werks gesprochen, er sich also nothwendig hätte wiederholen müssen. Die nehmlichen Gründe nöthigen auch uns, mehr bey diesen als bey den vorigen Bemerkungen uns einzuschränken.

Da Herr Kirwan sich über diesen Punkt unsrer Theorie nicht ausführlich und deutlich genug ausgelassen hat, so wollen wir hier die Hauptsätze, die Auflösung der Metalle in Säuren betreffend, anführen.

1) Die Metalle können sich nicht eher, als bis sie verkalkt worden, oder sich mit dem Säurestoff verbunden haben, mit den Säuren vereinigen.

2) Es ist nothwendig, daß die Metalle, wenn sie sich mit den Säuren verbinden sollen, eine gewisse bestimmte Menge des säureerzeugenden Stoffes enthalten, fehlt ihnen so

*) Kirwan's phys. chem. Schr. B. 3. S. 368-372.

zu sagen das Minimum der Verkalkung, so lösen sie sich nur sehr schwer in ihnen auf; haben sie das Maximum überschritten, so scheiden sie sich mehr oder weniger leicht von ihnen aus.

3) Diese für die Grade der Auflösbarkeit bestimmte Grenze der Verkalkung ist nicht nur bey den verschiednen Metallen, in Ansehung der nehmlichen Säure, sondern auch bey jedem Metall insbesondere in Ansehung der Auflösbarkeit in den verschiednen Säuren, verschieden. Der für jedes Metall erforderliche Grad der Verkalkung, um sich in jeder der bekannten Säuren aufzulösen, ist nur für einige Fälle bekannt; was man aber davon weiß, ist hinreichend, um das von uns gesagte den chemischen Grundsätzen beyzuzählen.

4) Bey jeder metallischen Auflösung in Säuren zerlegt das Metall, um sich zu verkalken, die Säure selbst, oder das Wasser, welches mit der Säure verbunden war, oder aber es raubt den erforderlichen säureerzeugenden Soff aus der Atmosphäre. Findet der zweyte Fall statt, so entbindet sich mehr oder weniger reine brennbare Luft, die Säure bleibt ganz unzerlegt, dies siehet man auch aus der zu ihrer Sättigung erforderlichen Menge von Alkali. Im ersten Falle entwikkelt sich ein Bestandtheil der Säure, oder die Säure selbst, der ein Theil ihres säureerzeugenden Stoffes geraubt worden ist, die nun-

mehr von dem Wärmestoff, der sich zugleich mit ihr entwickelt, aufgelöst wird; auf die Art wird das nitröse und vitriolsaure Gas erzeuget. Im dritten Fall werden weder die Säure noch das Wasser geändert; hierher gehöret die Auflösung des Kupfers in der Essigsäure.

5) Die Salzsäure und die vegetabilischen Säuren, deren Säurebasen (radicaux ou principes acidifiables) eine nähere Verwandschaft zum säureerzeugenden Stoff (oxygène) als die Metalle haben, werden durch die Metalle nie zerlegt, und entweder das Wasser oder die Atmosphäre giebt in diesem Fall den nöthigen säureerzeugenden Soff her. Daher erzeugen die Auflösungen entweder bloß brennbare Luft, oder es findet bey ihnen gar keine Entwickelung einer Luftart statt.

6) Diese Säuren erleichtern so sehr die Zerlegung des Wassers durch die Metalle, oder aber vermehren so ausnehmend ihre Verwandschaft zum säureerzeugenden Stoffe, daß die Metalle, die das Wasser auch bey der größten Hitze nicht zu zerlegen im Stande seyn würden, es nunmehr bewerkstelligen können, wie das Zinn, das Kupfer u. s. w.

7) In einigen Fällen wird das Wasser und die Säure zugleich von den Metallen zerlegt, welches nach Herrn de Morveau's Beobachtung bey der Zerlegung des Zinns in Salpetersäure statt hat. Denn Zinn ist nach

dem säureerzeugenden Stoff so begierig, und erfordert eine so große Menge zu seiner Sättigung, daß, nachdem es alles aus der Salpetersäure in sich genommen, sie in (phlogistisches Gas) Stickluft verwandelt hat, es noch das Wasser zerlegt, und aus demselben die brennbare Luft entbindet. Diese beyden Bestandtheile, nachdem sie aus den Körpern, zu denen sie gehörten, ausgeschieden worden, vereinigen sich, und bilden schleunig (Ammoniak) flüchtiges Alkali. In diesem Fall ist auch keine Entbindung einer flüchtigen elastischen Materie bemerkbar. Es scheint, daß bey der Auflösung des Zinns im Königswasser (acide nitro muriatique) stets flüchtiges Alkali erzeugt werde; denn, wenn man in diese Auflösung lebendigen Kalk, oder ein fixes kaustisches Alkali wirft, so erzeugt sich stets flüchtiges Alkali.

8) Aus allem, was bisher gesagt worden ist, ergiebt sich's, daß bey jeder metallischen Auflösung, bey der die Säure zerlegt wird, zwey Theile dieser Säure seyn müssen; 1) derjenige, der durch seine Zerlegung den säureerzeugenden Stoff dem Metalle hergiebt; 2) der, welcher dieses verkalkte Metall auflöst.

9) Wenn man demnach einem Metall nur die zu seiner Verkalkung (oxidation) erforderliche Menge von Säure giebt, so wird es zwar verkalkt, (il sera oxidé) aber nicht aufgelöst werden. So verwandeln einige

Tropfen koncentrirter Salpetersäure, die man auf Zinn, Antimonium, Wismuth, selbst auf Zink hat fallen lassen, diese Metalle plötzlich in weiße trockene pulverichte Kalke.

10) Dieser genaue Unterschied zwischen den zwey zur Auflösung erforderlichen Theilen der Säure, macht es begreiflich, warum ein Metall, ob es gleich eine sehr starke Anziehung zum säureerzeugenden Stoff hat, doch nicht genug von dieser Säure zerlegt, und ihr nicht eine gehörige Menge des säureerzeugenden Stoffes entziehet, um sich völlig damit zu sättigen; denn, wenn es mit diesen Bestandtheilen zu sehr überladen ist, so wird es sich mit dem unzerlegten Antheil der Säure nicht verbinden können, folglich keine Auflösung erfolgen. Allein, anstatt daß dieser Grad von Sättigung erfolgen sollte, wird es vielmehr in dem Verhältniß, wie es sich dem zur Auflösung in Säure erforderlichen Punkt der Verkalkung nähert, von der Säure aufgelöst; diese wird nun vom Metall nicht weiter zerlegt, weil seine Verwandschaft zur Säure nunmehr größer ist, als zu einer größern Menge des säureerzeugenden Stoffes.

11) Veränderte Umstände, vorzüglich aber eine große Hitze, ändern diese Verwandschaften; sie vermehren entweder die des Metalls zum säureerzeugenden Stoff, und begünstigen seine Sättigung mit diesem Princip, oder aber sie hindern die Vereinigung des Metalls

und der Säure; ja sie bewirken sogar die Trennung derselben. Das erste findet bey Mischuugen von Säuren und Metallen statt, deren Einwirkung durch eine große Hitze befördert worden. Das zweyte hingegen ereignet sich bey den meisten metallischen Auflösungen, wenn sie zu stark erhitzt werden.

12) Der größte Theil der Metallauflösungen, die man der Luft aussetzt, saugen aus derselben schneller oder langsamer den säureerzeugenden Stoff ein, die Metalle, die sie enthalten, übersättigen sich mit ihm, und trennen sich von der Säure, oder schlagen sich aus ihr nieder; so, daß keine einzige dieser Auflösungen, wenn man sie der freyen Luft aussetzt, ungeändert bleibt.

13) Da die Metalle nur bey einem gewissen bestimmten Grade der Sättigung mit dem säureerzeugenden Stoff in den Säuren aufgelöst bleiben können, so muß, sobald in eine metallische Auflösung ein anderes Metall gebracht wird, das zum säureerzeugenden Stoff eine größere Verwandschaft hat, als das aufgelöste, jenes demselben dieses Princip entziehen, seine Stelle in der Säure einnehmen, und nachdem die geraubte Menge des säureerzeugenden Stoffes größer oder kleiner war, dasselbe in einer mehr oder weniger metallischen Form ausscheiden. Dies ist der Grund, warum das Silber vom Kupfer, das Kupfer vom Eisen präcipitirt wird.

Wenn man jetzt diese einfache Theorie, die sich auf bloße Thatsachen gründet, mit den verwickelten Erklärungen, die Herr Kirwan von den metallischen Auflösungen liefert, zusammen hält, so wird man bald sehen, welche Meynung sich der Wahrheit am mehresten nähert. Diese Vergleichung, wenn sie mit allem Bedacht und Vorsicht, die bey Gegenständen dieser Art erforderlich sind, angestellet worden, scheint ganz zum Vortheil unsrer Lehre auszufallen, indem sie zur Erklärung aller bey metallischen Auflösungen vorkommenden Erscheinungen völlig hinreicht.

Um hiervon Beweise zu geben, die Herr Kirwan selbst, dem nichts so sehr, als die Untersuchung der Wahrheit am Herzen liegt, wird überzeugend finden müssen, will ich zeigen: 1) daß der größte Theil der Einwürfe, die er in Gestalt von Fragen in diesem Theile seines Werks vorträgt, durch eine gründliche Kenntniß der aufgestellten Grundsätze könne vernichtet werden; 2) daß diejenigen aber, die sich durch diese Gründe nicht heben lassen, Fakta sind, die in jedem System unerklärbar bleiben *).

1) Die

*) Diese auf einander folgende durch Zahlen bezeichnete Absätze, beziehen sich auf die von Herrn Kirwan aufgeworfene Fragen; es wird vorausgesetzt, daß sie dem Leser bekannt sind; sie werden weiter hier nicht angeführt werden, als nur in so fern es die Beantwortung derselben nothwendig macht.

1) Die bis zur Sättigung verkalkten Metalle sind im Wasser weit auflöslicher, als die Metalle, aus denen sie erzeugt worden, wie z. B. der verkalkte Arsenik, Antimonium, Wasserbley und Tungstein; die Vitriolsäure löst nicht alle von ihnen auf; dies lehrt die Erfahrung, allein keine Theorie kann den Grund dieser Erscheinung angeben; sie beruht auf der Ursache der Verwandschaften, die man vielleicht nie ergründen wird, von deren Kenntniß wir aber doch wenigstens bis jetzt noch sehr weit entfernt sind; dieses ist ein Faktum, das auf bloßer Beobachtung beruhet, daß diejenigen Metalle, die in der Vitriolsäure höchst auflöslich sind, wenn diese Auflösungen der freyen Luft ausgesetzt werden, aus dieser den Säurestoff anziehen, und sich nach und nach präcipitiren. Aus dem nehmlichen Grunde, und weil sie den Sättigungspunkt, der zu ihrer Auflösung in Vitriolsäure erforderlich ist, überschritten haben, können einige verkalkte Metalle in derselben nicht aufgelöst werden.

2) Das bis zur völligen Sättigung verkalkte Eisen, Zinn und Antimonium, sind nach dem nehmlichen für alle Säuren bemerkten Gesetz, in der Salpetersäure nicht auflöslich, da hingegen das verkalkte Silber, Quecksilber und Bley von ihr aufgelöst werden; auch dieses beruhet auf einem Gesetz der Wahlanziehung, das wir nicht erklären können; doch

wollen wir noch dieses anmerken, daß die zuletzt genannten Metalle eine weit geringere Anziehung zum säureerzeugenden Stoff, als die erstern haben, und daß also, da ihr Bestreben, sich mit diesem Stoff zu verbinden, bey ihnen nicht auf gleiche Art befriedigt wird, man sich auf diese Art ihre Unauflösbarkeit erklären könne. Herr Kirwan wird diese Fragen eben so schwer, als folgende, beantworten können. Warum haben einige Säuren eine stärkere Verwandschaft zu den fixen Alkalien, als zu der Kalkerde? und warum ist die Verwandschaft einiger Säuren zu dieser stärker als zu den fixen Alkalien?

3) Die Salzsäure löst die Eisenkalke weit leichter auf als die Salpetersäure, wahrscheinlich rührt dies von ihrem Bestreben her, sich mit einem Ueberschuß des säureerzeugenden Stoffes zu verbinden.

4) Aus dem nehmlichen Grunde lösen die Pflanzensäuren dieses verkalkte Metall noch besser auf; der größte Theil derselben sucht mehr säureerzeugenden Stoff an sich zu ziehen als er enthält; aus diesem Grunde entziehen viele derselben der Salpetersäure den Säurestoff und werden dadurch stärkere Säureu als sie vorher waren.

5) Setzt man eine Auflösung des Eisens in Vitriolsäure der freyen Luft aus, so schlägt sich das Metall aus ihr nieder, weil es den säureerzeugenden Stoff in sich nimmt; diese Be-

hauptung ist durch genaue Versuche erhärtet; soll der Niederschlag wiederum aufgelöst werden, so wird ein Ueberschuß von Säure erfordert, weil, da der Kalk nunmehro eine grössere Menge des säureerzeugenden Stoffes mit sich verbunden hat, er auch schwerer aufzulösen ist, hat die Auflösung aufs Neue Säurestoff aus der Atmosphäre in sich genommen, so ist die hinzugesetzte Menge Säure nicht mehr hinreichend ihn aufzulösen, es wird eine neue Zugabe erfodert; diese Zusätze von Vitriolsäure, die mit dem aus der Atmosphäre eingenommenen Säurestoff in Verhältniß stehen, reichen so lange zur Auflösung des Eisens zu, bis die völlige Verkalkung desselben erfolgt ist.

6) Eine Auflösung von Zink in Vitriolsäure, die mit Wasser verdünnt worden, läßt bey der Berührung der Luft keinen Niederschlag fallen; weil es scheint, daß der noch so sehr mit dem säureerzeugenden Stoff überladene Zinkkalk in ihr auflöslich sey.

7) Die Zerlegung des salzsauren Eisens (muriate de fer) erfolgt nicht so leicht als die des Eisenvitriols (sulfate de fer). Wahrscheinlich ist der Grund hievon in der stärkern Anziehung der Salzsäure zum Säurestoff zu suchen: man weiß, daß wenn das verkalkte Eisen auch noch so sehr mit dem säureerzeugenden Stoff überladen ist, es sich dennoch in dieser Säure auflöse.

8) Das Antimonium zerlegt die Salpetersäure gänzlich, das Kupfer hingegen, ob es gleich eine stärkere Verwandschaft zum säureerzeugenden Stoff hat, zerlegt sie nicht, weil das Halbmetall eine ungleich größere Menge säureerzeugenden Stoff zu seiner Sättigung erfodert, als letzteres; auch bleibt das verkalkte Antimonium in der Salpetersäure nicht lange aufgelöst.

9) Verkalktes Gold löst sich in der Salpetersäure auf, da hingegen das verkalkte Eisen in ihr unauflöslich ist, weil ersteres weit weniger Verwandschaft als letzteres zum säureerzeugenden Stoff hat, und auch viel weniger von ihm enthält; auch dieses ist blosser Erfahrungssatz, der sowohl der einen als andern Theorie unerklärbar bleibt, und der daher der Theorie des Herrn Kirwan eben so wenig zum Vortheil, als der unsrigen zum Nachtheil gereicht.

10) Löst man Zinck in fixem kaustischen und flüchtigem Alkali auf, so werden diese Verbindungen allein durch die Zerlegung des Wassers bewirkt; es findet auch keine Auflösung ohne Entbindung der brennbaren Luft statt, wie die Herrn der Akademie zu Dijon und Herr de Lassonne gezeigt haben. Herr Gengembre hat in seinen Untersuchungen über das Hepatische und Phosphorgas (gaz hydrogène sulfuré et phosphoré) bewiesen, daß der Schwefel, der das Wasser bey einer

schwachen Hitze nicht zerlegt, es durch einen Zusatz von Alkali zerlegen könne, und daß auf diese Art die Luftarten gebildet und entwickelt werden, die wie ihre neue Benennungen anzeigen, Auflösungen des Schwefels und Phosphors in brennbarer Luft sind. In meinen Untersuchungen über die hepatische Luft habe ich diese sinnreiche Theorie durch viele Versuche bestätigt *).

Die nehmliche Erscheinung findet beym Zinck statt, der bey einer mittlern Temperatur das Wasser nur sehr langsam zerlegt; allein ein zugesetztes Alkali befördert die Auflösung, das Metall entziehet dem Wasser den säureerzeugenden Stoff, (die Basis der Lebensluft) macht die Basis der brennbaren Luft (hydrogène) frey, die von dem Wärmestoff (welcher durch die Reaktion der Bestandtheile dieser Substanzen entbunden worden) aufgelöst, und in einem gasförmigen Zustande dargestellt wird. Was die Auflösung des Bleyes und Kupfers in flüssigen Alkalien betrift, so ist es wahrscheinlich, da diese Auflösung nicht mit der Entwickelung der brennbaren Luft begleitet ist, daß die Metalle den säureerzeugenden Stoff, der zu ihrer Auflösung erfordert wird, aus der Atmospäre anziehen. Ich habe diese Bemerkung schon bey

*) Mémoires de l'Academie Royale des Sciences Année 1786.

Gelegenheit der Auflöslichkeit des Kupfers in Essigsäure beygebracht. Dieses Einsaugen des säureerzeugenden Stoffes aus der Atmosphäre bey Auflösung des Kupfers in Pflanzensäuren, ist Ursache, daß kupferne Gefäße, die zum Gebrauch im gemeinen Leben angewendet worden, sich nur dann verkalken, wenn die Flüssigkeiten, die sie enthalten, kalt sind.

11) Daraus, daß der Zinck und das Eisen in der koncentrirten Vitriolsäure nur vermöge der Wärme auflöslich sind, da hingegen eine mit Wasser verdünnte Säure sie in der Kälte auflösen kann, folgt gar nicht, daß wir uns irren, wenn wir sagen, die Erfahrung lehre, daß der säureerzeugende Stoff mehr Verwandschaft zur Basis der brennbaren Luft als zur Basis der Vitriolsäure (soufre) habe; denn die anscheinende Schwierigkeit, die man vorfindet, den säureerzeugenden Stoff von der Basis der Vitriolsäure durch Metalle zu trennen, ist in der That geringer als die, welche man bey Zerlegung des Wassers durch die nehmlichen Metalle antrift, wie wir gleich zeigen werden. Herr Kirwan hat noch nicht alle Umstände erwogen, auf die sich unsre Theorie in dieser Rücksicht gründet. Wirken 1) Eisen und Wasser nur allein auf einander, so gehet die Zerlegung nur sehr langsam und unkräftig von Statten, wenn nicht der Grad der Hitze ungleich beträchtlicher ist, als der, welcher zur Zerle-

gung der Vitriolsäure durch das nehmliche Metall erfordert wird. 2) Wenn man Eisen, Wasser und Vitriolsäure in Verbindung bringt, so sind hier eine weit größere Anzahl Wahlanziehungen, als in den vorigen zwey Fällen vorhanden, welche Veränderungen an diesen Körpern hervorbringen können. In diesem letzten Versuche sucht nicht allein das Eisen sich mit dem säureerzeugenden Stoffe des Wassers, sondern auch die Vitriolsäure mit dem verkalkten Eisen zu verbinden. Diese zweyte Anziehung vermehrt auf einen Augenblick die des Eisens zum säureerzeugenden Stoff, hiedurch wird die Zerlegung des Wassers ungleich mehr beschleunigt und erleichtert, als es durch die alleinige Einwirkung des Eisens hätte geschehen können.

XIII.

Herrn Lavoisier's Anmerkung

zu dem Abschnitt von der Präcipitation aufgelöster Metalle durch andere *).

In der Abhandlung, die ich im Jahre 1782. über die Auflösung der Metalle in Säuren bekannt machte, habe ich aus Versuchen und

*) Kirwan's phys. chem. Schr. B. 3. S. 372-378.

Beobachtungen, gegen die man seither keine Zweifel hat erregen können, dargethan, daß bey jeder metallischen Auflösung das Metall mehr oder weniger verkalkt, das heißt, mehr oder weniger mit dem säureerzeugenden Stoffe gesättigt würde, der bald der Säure, bald dem Wasser entzogen wird. In einer andern Abhandlung, die ich das nehmliche Jahr, über das Niederschlagen aufgelöster Metalle durch andere, drucken ließ; stellte ich den Satz auf, daß, so oft ein Metall durch ein andres niedergeschlagen würde, und in metallischer Form erschiene, man mit Recht annehmen könne, daß das präcipitirende Metall dem präcipitirten, den säureerzeugenden Stoff entzogen hätte, und wenn man die verhältnißmäßige Menge der zwey dazu angewendeten Metalle vergliche, daß man hieraus die, zur Auflösung eines jeden Metalls in Säure erforderliche Menge des säureerzeugenden Stoffes bestimmen könne. Herr Bergmann hat die nehmlichen Resultate nur mit andern Ausdrücken und nach Grundsätzen der phlogistischen Theorie in einer von ihm herausgegebenen Abhandlung, über die in den Metallen enthaltene Menge des Phlogistons, bekannt gemacht. Diese Grundwahrheiten, die von aller Hypothese frey sind, und bestehen, greift Herr Kirwan nicht an, er führt blos einige Umstände bey der Präcipitation der Metalle an, welche ihm nach der antiphlogi-

stischen Theorie unerklärlich scheinen. Ehe ich die von ihm angeführten Versuche, welche er als unauflösliche Einwürfe betrachtet, erörtere, will ich drey Grundsätze aufstellen, die mir im voraus die Auflösung aller von Herrn Kirwan erregten Schwierigkeiten in sich zu fassen scheinen.

Erster Grundsatz.

Die Menge des säureerzeugenden Stoffes, die ein Metall, um in einer Säure auflöslich zu seyn, in sich nimmt, ist nicht so groß, als die zu seiner völligen Sättigung nothwendige: es kann der Säure oder dem Wasser nur eine gewisse Menge entziehen, die durch die Anziehung, welche auf einer Seite das Metall, auf der andern die Basis der Säure (radical de l'acide) gegen den Säurestoff äußert, bestimmt wird, so, daß, wenn das Metall sich nach Vermögen mit dem aus dem Wasser oder Säure entzogenen Stoff gesättigt hat, ihm doch noch immer ein Bestreben, säureerzeugenden Stoff anzuziehen, übrig bleibt.

Zweyter Grundsatz.

Die Kraft, mit welcher der säureerzeugende Stoff sich an das Metall anhängt, ist nicht bey allen Graden der Verkalkung die nehmliche. Die ersten Mengen, deren es sich bemächtigt, sind innigst mit ihm verbunden, so, daß, bey diesen Arten der Verbindung,

die Wahlanziehung eine veränderliche Größe ist, die nach verschiednen Gesetzen, welche bis jetzt noch nicht bestimmt worden sind, abnimmt. So wie es scheint, findet dieses bey denjenigen Verbindungen, welche einen bestimmten fixen Saturationspunkt haben, wie z. B. den Neutralsalzen, nicht statt. Ich werde an einem andern Orte ausführlicher die Phänomene, welche aus diesen zwey Arten der Verbindung und Sättigung entstehen, erörtern.

Dritter Grundsatz.

Die Verwandschaft der Säure, sowohl zum aufgelösten, als zum präcipitirenden Metall, trägt gleichfalls zu den Erscheinungen der Präcipitation bey, nur aber ist dieser Einfluß geringer, als der, welcher durch die Wahlanziehung zum säureerzeugenden Stoff hervorgebracht wird.

Die nunmehr folgenden besonderen Fälle werden diese allgemeine Sätze in ein helleres Licht setzen. In Königswasser, aufgelöstes Gold, sagt Herr Kirwan, läßt sich durch eine frisch bereitete Auflösung des Eisenvitriols in metallischer Form niederschlagen. Wendet man hierzu aber eine Auflösung des Kupfervitriols oder irgend eines andern Metalls an, so wird diese Erscheinung nicht statt haben.

Dieser Versuch beweist nach dem ersten von mir aufgestellten Grundsatze, so wie es Herr

Kirwan auch selbst angiebt, daß das in Vitriolsäure aufgelöste Eisen, nicht so völlig mit dem Säurestoff gesättigt sey, daß es nicht noch mehr von selbem aufnehmen könne; daß es folglich auch gar nicht befremden müsse, wenn dem Golde, mit dem der säureerzeugende Stoff nur sehr locker verbunden ist, derselbe entzogen wird. Diese Erklärung stimmt mit allen bisher bekannten Erfahrungen genau überein; das sich auflösende Eisen nimmt aus dem Wasser oder der Vitriolsäure nur ungefähr sieben und zwanzig Theile im Hundert vom säureerzeugenden Stoff in sich, und befindet sich dann im Zustande des schwarz verkalkten Eisens (oxide noir) oder Ethiops martialis: in diesem Zustande hat es noch lange nicht den höchsten Grad der Verkalkung, dessen es fähig ist, erreicht; setzt man es der Luft aus, so kann es noch funfzehn bis zwanzig Theile im Hundert, von dem säureerzeugenden Stoffe aus der Luft in sich nehmen, und es verwandelt sich nunmehr in rothen oder gelben Eisenkalk (oxide jaune ou rouge). Kann nun der schwarze Eisenkalk den säureerzeugenden Stoff der Luft entziehen, um wieviel leichter wird er ihn dem Golde, mit dem dieser weit lockerer verbunden ist, rauben können. Bey dem in Vitriolsäure aufgelösten Kupfer, und bey andern Metallen kann dieser Fall nicht eintreten, weil ihre Wahlanziehung, vorzüglich, wenn sie schon zum Theil

mit säureerzeugendem Stoffe gesättigt sind, gegen diesen keine so starke Wahlanziehung haben, als das Eisen.

Die Platina hat, nach Herrn Kirwan's Beobachtung, keine starke Verwandschaft zum säureerzeugenden Stoff, weil sie sich nicht in Salpetersäure auflöst, doch aber ist sie stärker, als die des Goldes, und dieses ist schon hinreichend, zu erklären, warum eine Auflösung des Eisenvitriols die Platina aus einer Auflösung in Königswasser (acide nitro muriatique) nicht niederschlägt, hieraus muß man keinesweges den Schluß machen, daß allgemein der säureerzeugende Stoff eine schwächere Verwandschaft zum Eisen, als zur Platina habe, sondern nur, daß dieses Princip nicht so stark von dem Eisenmohr, als von der in Königswasser aufgelösten Platina angezogen werde, und in dieser Vorstellung befindet sich nichts unstatthaftes. Ueberdem habe ich nirgends gesagt, daß die Verwandschaft der Säure zum präcipitirten, und präcipitirenden Metall bey den Erscheinungen der Präcipitation nicht in Anschlag kommen müsse. Obgleich diese Ursache eine geringere Wirkung, als die Wahlanziehung des säureerzeugenden Stoffes, hervorbringt, so muß sie doch, bey Erklärung der Erscheinungen, mit in Anschlag gebracht werden; mein dritter Grundsatz sollte hierauf aufmerksam machen.

Herr Kirwan frägt, warum Kupfer, welches in verdünnter Vitriolsäure unauflöslich ist, von einer mit einer gleichen Menge Wassers verdünnten Auflösung des Eisenvitriols aufgelöst werden könne, sobald man sie kocht, oder der Luft aussetzt; hierauf antworte ich, daß das Kupfer nicht eher, als bis es sich vorher verkalkt, das heißt, in sofern es sich mit dem säureerzeugenden Stoffe verbunden hat, in der Vitriolsäure aufgelöst werden könne. Da nun der säureerzeugende Stoff, eine geringere Verwandschaft zu diesem Metall, als zur Basis des inflammabeln Gas hat, so kann er sich nicht vom Wasser losreißen, um sich mit dem Metall zu verbinden; eben so wenig wird die Säure die zur Verkalkung erforderliche Menge des Säurestoffs hergeben, weil das Eisen eine ungleich stärkere Verwandschaft zu selbem hat, als das Kupfer; dieses wird daher eben so wenig, als ersteres, der mit Wasser verdünnten Vitriolsäure den säureerzeugenden Stoff rauben, das Kupfer wird daher, so wie es in der That auch wirklich der Fall ist, von der mit Wasser verdünnten Vitriolsäure nicht aufgelöst werden können.

Wird aber Kupfer in eine Auflösung des Eisenvitriols gebracht, und letztere der Luft ausgesetzt, so nimmt diese aus der Luft immer mehr von dem säureerzeugenden Stoff in sich, nunmehr erhält das Eisen einen höhern Grad der Verkalkung, und verwandelt

sich in gelben Eisenkalk, in diesem Zustande hat es sich mit dem säureerzeugenden Stoff überladen, es gelingt also der Anziehung des Kupfers zu diesem Princip einen Theil desselben nunmehr dem Eisen zu entreißen, sich ihn anzueignen, wodurch es denn Theilweise verkalkt, und fähig wird von den Säuren aufgelöst zu werden. So viel ist ganz ungezweifelt richtig, daß das Kupfer dem Eisen, so lange dieses den Grad der schwarzen Verkalkung nicht überschreitet, keinen Theil des säureerzeugenden Stoffes zu entziehen im Stande ist, allein dessen ungeachtet könnte es dann geschehen, wann das Eisen den Grad der gelben Verkalkung erhalten hat, vorzüglich, wenn sich zwey andre Wahlanziehungen (wie hier der Fall ist) zu dem nehmlichen Zwecke vereinigen.

Herr Kirwan macht auch noch den Einwurf, daß das Eisen in koncentrirter Vitriolsäure nur mit Hülfe der Wärme auflöslich sey; das heißt, nach der antiphlogistischen Theorie, daß es bloß vermittelst der Wärme, der Basis der Vitriolsäure den säureerzeugenden Stoff entziehen könne, da doch dieses nehmliche Metall in der Kälte, sowohl das Silber als Quecksilber, welche in koncentrirter Vitriolsäure aufgelöst worden, aus ihr niederschlägt. Hierauf antworte ich Herrn Kirwan: erstlich, daß die Wärme, welche zur Auflösung des Eisens in koncentrirter Vitriolsäure angewendet werden muß, bloß die An=

ziehung des Zusammenhangs der Vitriolsäure zu trennen, zum Zweck habe. Man überzeugt sich, daß dieses Hinderniß der Auflösung bloß von der Anziehung des Zusammenhangs oder der Anziehung der Elemente der Vitriolsäure untereinander, die sich der Auflösung entgegensetzen, herrühre, dadurch, weil man durch jedes Mittel, welches den Zusammenhang der Theile trennt, es sey Wärme, Wasser oder sonst etwas anderes, die Auflösung befördern kann. Hat man nun Silber oder Quecksilber in dieser Säure aufgelöst, so ist die Anziehung des Zusammenhangs geschwächt, und sie kann nunmehr ihrer Wahlanziehung zum Eisen folgen. Die Chemie stellt bey jedem Schritte dergleichen Beyspiele auf: im allgemeinen verkalken sich die Metalle in der Luft nur vermittelst der Wärme; demungeachtet verkalkt sich der größte Theil derselben in den Säuren ohne dieses Hülfsmittel, eine große Anzahl Substanzen, die in ganzen Stücken in der Säure unauflöslich sind, werden auflösbar, sobald sie verkleinert werden, und diese Anomalien, um mich eines Ausdrucks des Herrn Bergmanns zu bedienen, sind Folge der Anziehung des Zusammenhangs. Endlich sind diese Schwierigkeiten beyden Theilen gemein. Zweytens kann ich Herrn Kirwan antworten, daß, wenn man aufgelöstes Silber oder Quecksilber vermittelst des Eisens niederschlägt, das Metall, um sich zu kalciniren, weder das

Wasser noch die Säure zu zerlegen nöthig habe: es entziehet den säureerzeugenden Stoff bloß dem Silber oder Quecksilber, mit denen er nur sehr locker verbunden ist. Man braucht sich daher gar nicht zu verwundern, daß diese Auflösung ohne Mitwirkung der Wärme von statten gehe, da doch, wenn Eisen gerade zu in koncentrirter Säure aufgelöst werden soll, dieses nur vermöge der Hitze als Hülfsmittel geschehen kann.

Die übrigen Einwürfe, die Herr Kirwan gegen die antiphlogistische Theorie vorbringt, und die er von der Präcipitation aufgelöster Metalle durch andere hernimmt, sind nach den von mir aufgestellten Grundsätzen eben so leicht zu erklären; allein ehe man die von ihm angeführten Versuche auseinander setzte, müste man untersuchen, in wie fern sie richtig sind. Es würde verlohrne Zeit seyn, wenn man sich damit abgäbe, ungewisse und zweydeutige Fakta zu erklären, und überdem, wie ich schon bemerkt habe, werden Wahrheite, durch ungewisse, höchstens wahrscheinliche Sätze nicht über den Haufen geworfen. Man muß Beweise Beweisen entgegensetzen, und alle Fakta, welche Herr Kirwan in diesem Abschnitt anführt, können höchstens einige leichte Zweifel rege machen, die ein Augenblick Nachdenken und Rückerinnerung an die Beweise der antiphlogistischen Theorie leicht zerstreuen werden.

XIV.

XIV.

Hrn. Monge's Anmerkungen zum zwölften Abschnitte von den Eigenschaften des Eisens in seinem verschiedenen Zustande, und von seiner Verwandelung in Stahl *)

(Seite 380. Zeile 6.) **)

Unsere Abhandlung über die Eigenschaften des Eisens ist noch nicht gedruckt; sie ist bloß durch einen Auszug, den Herr Hassenfratz im Journal der Physik geliefert hat, dem Publiko bekannt geworden. Unsre Arbeiten können daher dem Herrn Kirwan eben so wenig, als die Art, wie wir die verschiedenen Erscheinungen, welche das Eisen darbietet, erklären, bekannt seyn.

Man könnte nach der hier angeführten Stelle glauben, daß die brennbare Luft, welche wir bey Auflösung des Roheisens, Stahl und Stabeisens in Vitriolsäure erhalten haben, sich ihrem Volumen nach, stets ungefehr wie die Zahlen 54. 74. 76. verhalte.

*) Kirwan's phys. chem. Schr. B. 3. S. 378-388.

**) Die Seitenzahl ist nach der deutschen Uebersetzung von Hrn. Kirwans chemisch physischen Schriften Band III. angegeben.

In unsrer Abhandlung wird ganz etwas anders gesagt. Das Stabeisen, das vollkommen geläutert, und von allem Plumbago befreyet worden ist, wie z. B. das beste schwedische Eisen, ist von den drey metallischen Substanzen, die hier betrachtet werden, die einzige, welche bey ihrer Auflösung in Vitriolsäure stets die nehmliche Menge brennbarer Luft giebt und geben kann, weil sie einzig und allein sich stets in dem nehmlichen Zustande befindet; wir haben gefunden, daß wir bey einem Barometerstande von 28 Zoll, und einer Temperatur von 22 Graden nach Reaumur, aus hundert Gran von diesem Eisen 78. Maaß brennbare Luft erhielten. Verschiedene Stahlarten hingegen, können sowohl in Ansehung der Menge des Plumbago, das sie enthalten, und die Arten des Roheisens nicht nur nach den Mengen von Plumbago, sondern vielmehr noch nach den Graden ihrer Metallisirung verschieden seyn. Diese Umstände bestimmen jedesmahl die Menge der brennbaren Luft, die bey den Auflösungen dieser Metalle erhalten wird; das graue Roheisen, welches dadurch erhalten wird, wenn man eine grössere Menge Kohlen zur Heitzung des Ofens anwendet, ist dadurch, daß man es einer grössern Hitze aussetzt, mehr metallisirt worden, es nahet sich in diesem Zustande mehr dem Stabeisen, das stets eine grössere Menge brennbarer Luft, als das

weisse Roheisen enthält, zu dessen Schmelzung man weit weniger Kohlen angewendet hat, und das in einem weit mindern Grade metallisirt ist.

So haben wir z. B. gefunden, daß das graue Roheisen aus den Königl. Eisen-Hämmern zu Guerigny 71 Zoll brennbare Luft giebt, das aus diesem Roheisen erhaltene dehnbare Eisen 76, und der aus diesem bereitete Stahl 74 Zoll, unterdes das weisse Roheisen sowohl von Huttenberg als von Wolfsberg beyde nur 60 Zoll geben.

Man muß aber wohl merken, daß hier unter weissem Roheisen dasjenige verstanden werde, was in dieser Gestalt aus dem Hohenofen erhalten wird, nicht aber dasjenige, was anfänglich grau war, und nach wiederhohlten Schmelzungen im Reverberirofen eine weisse Farbe angenommen hat. Denn wenn man das graue Roheisen aufs Neue schmelzt, so wird, wenn man es einer starken Hitze ausgesetzt hat, das Plumbago, das heißt, die Metallkohle (carbure de fer), die es enthielt, und von der seine Farbe herrührte, angewendet, um es in einem höhern Grade zu metallisiren, und verschwindet ganz, oder zum Theil. Aus dem auf diese Art erhaltnen Roheisen muß sich weit mehr brennbare Luft entwickeln, als aus dem grauen Roheisen, aus welchem es erzeugt worden, weil es in einem höhern Grade reducirt ist; selbst bey glei-

chem Grade der Reduktion muß sich aus ihm eine größere Menge brennbarer Luft als aus jeder andern Art grauen Roheisens entwickeln. 1) Weil es weniger Plumbago, folglich bey gleichem Gewicht mehr metallische Theile enthält; 2) weil das Plumbago, das in dem grauen Roheisen enthalten ist, sich in der brennbaren Luft auflöst, und das Volumen der elastischen Flüssigkeit vermehret.

(Seite 381. Zeile 26.)

Wir sagen, daß das höchstgeläuterte Stabeisen, nicht nur sich in einem völlig metallischen Zustande befinde, folglich selbst von demjenigen Antheil des säureerzeugenden Stoffes, den es als Miner enthielt, frey sey, sondern auch von allem Kohlenstoff, den es im Hohenofen eingesogen. Letzterer hatte sich mit ihm, theils als es noch im Zustande des Roheisens war, verbunden, theils hatte er sich beym Erkälten desselben in Gestalt der Metallkohle ausgeschieden, hierauf verhärtet und durch die ganze Mischung verbreitet. Das Ganze beym Verfeinern des Eisens im allgemeinen angewendete Verfahren, kommt auf diese dreyfache Reinigung zurücke, nur macht der niedere Preiß dieses Metalls, daß diese Operationen nur ganz im groben angewendet werden, und alle im Handel vorkommende Eisen-Arten enthalten stets, obgleich in sehr geringer Menge, etwas säureerzeugenden

Stoff und Kohle, die biegsamsten und geschmeidigsten Eisenarten sind diejenigen, die wie die schwedischen, am wenigsten sowohl von der einen als von der andern dieser Substanzen enthalten. Bey dem durch die Cementation erhaltenen Stahl, ist das Metall vollkommen hergestellt, weil die zur Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Eisen erforderliche Hitze weit beträchtlicher ist, als die, welche zu einer völligen Reduktion erfordert wird. Wir haben also keinesweges sagen wollen, daß zur Bildung des weichen Eisens säureerzeugender Stoff erforderlich wäre; wir haben im Gegentheil behauptet, daß es um desto geschmeidiger würde, je weniger von diesem Stoff in ihm zurückbliebe.

(Seite 381. Zeile 27.)

Das Verfahren, welches bey dem Schmelzen der Metalle in den Oefen statt findet, ist keinesweges so genau, daß man das Roheisen als einen völlig homogenen Körper betrachten könnte, und die Elemente des Roheisens sind, wie Herr Kirwan ganz richtig bemerkt, nicht alle in gleichem Grade metallisirt; Allein wir gehen weiter: Wenn auch das Verfahren äusserst genau wäre, und wenn das Roheisen wenigstens im Flusse ein völlig homogener Körper wäre; so würde es doch schon deswegen, weil es Roheisen ist, noch säureerzeugenden Stoff enthalten, das will soviel sagen,

weil es Eisen ist, bey dem die Reduktion aller Orten angefangen, bis zu einem gleichen Grade gediehen, aber nirgends beendigt worden ist. Enthält das Roheisen weiter keine Spur von Metallkohle mehr, so unterscheidet es sich bloß durch diesen Rückstand des säureerzeugenden Stoffes vom Stangeneisen, enthält es noch welche, so unterscheidet es sich hiedurch von dem durch Cementation erhaltenen Stahl, die verschiedene Arten des weissen Roheisens unterscheiden sich durch die Mengen des Säurestoffes, die sie enthalten, und das beym Läutern angewendete Verfahren, hat keine andere Absicht als ihnen denselben zu entziehen.

Diese Behauptung ist auch überdem noch der Natur der Dinge sehr angemeßen. Es ist in der That erwiesen, daß man den säureerzeugenden Stoff in allen Verhältnißen mit dem Eisen verbinden kann; so ist z. B. der Ethiops oder der schwarze Eisenkalk, welchen die Herren Lavoisier und Meusnier durch die Kalcination des Eisens mit Wasserdämpfen erhielten, offenbar ein mittlerer Körper zwischen dem verkalkten und geläuterten Eisen, das heißt: daß bey diesem Ethiops, der sonst ein völlig homogener Körper ist, die Kalcination sich aller Orten angefangen, durchgängig bis zum nehmlichen Grade gediehen, aber nirgends völlig beendet worden ist. Die Elemente des säureerzeugenden Stoffes, die sich zuerst mit dem Eisen verbinden, hängen

sich ungleich stärker an dasselbe, als diejenigen, die nachher hinzugekommen. Folglich werden die Umstände, wie z. B. die Hitze, die Eigenschaften der Kohle u. s. w., welche nur hinreichen würden, diejenigen Theile des säureerzeugenden Stoffes, die ganz locker mit dem Eisen verbunden sind, von ihm zu trennen, nicht im Stande seyn, diesen ganzen Stoff auszuscheiden. Die Reduktion wird sich daher aller Orten angefangen haben, nirgend aber beendet worden seyn.

Allein es ist nicht hinreichend, dieser unserer Behauptung den Schein der Wahrscheinlichkeit zu geben, es muß auch durch Versuche gezeigt werden, daß sie gegründet sey.

Die verschiednen Mengen der brennbaren Luft, welche man erhält, wenn man das Stangen- und Roheisen in Säuren auflöst, können eben so wenig, als diejenigen, die man aus der Auflösung der verschiednen Sorten des weißen Roheisens erhält, zum Beweise angeführt werden, weil Herr Kirwan das Roheisen als eine Mischung von vollkommen metallisirten Eisentheilen mit noch nicht völlig reducirten ansiehet, und daher die sich ergebenden Unterschiede den verschiednen Verhältnissen der metallischen und nicht metallischen Theile beylegen könnte; allein wir merken an:

1) Daß alle Arten des weißen Roheisens, die völlig von Metallkohle gereinigt worden, einer wollkommnen Kristallisirung fähig sind,

und als sichtbarlich homogene Körper angesehen werden müssen.

2) Wenn die Grade der Redukrion zweyer Elemente des nehmlichen Metalls sehr verschieden sind, so haben diese zwey Elemente keine sehr bemerkbare Anziehung gegen einander, und können sich ohne Zwischenmittel nicht verbinden. So verbindet sich z. B. der Ethiops des Herrn Lavoisier, den man auf gleiche Art aus dem geläuterten Eisen, und dem weißen Roheisen erhalten kann, mit keinem von diesen zweyen Körpern; der rothe Eisenkalk seiner Seits gehet mit keinem von allen dreyen eine Vereinigung ein, aus dem in einem höhern Grade verkalten Eisen, dem Ethiops, dem weißen Roheisen, und Stabeisen ließe sich also kein homogener Körper, wie das Roheisen, darstellen, der einer regelmäßigen bestimmten Kristallisation fähig wäre, es sey denn, daß der im vollkommener verkalkten Eisen und Ethiops enthaltene überschüssiige säureerzeugende Stoff sich sowohl dem Roh- als Stangeneisen mittheile, und auf die Art eine mittlere gleichförmige Reduktion hervorbrächte.

3) Wenn man das weiße Roheisen aufs Neue in Schmelzhäfen schmelzt, und durch Schütteln es theilweise mit Kohlen in Berührung bringt, so werden diejenigen Theile, welche durch diese Berührung ganz, oder beynahe ganz, reducirt worden, unschmelzbar,

und nehmen ein teigiges Ansehen an. Die Masse befindet sich dann in dem von Herrn Kirwan vorausgesetzten Zustande, das heißt, sie bestehet aus einer Mischung von Roh- und Stangeneisen; läßt man diese Masse plötzlich erkalten, und zerbricht sie alsdann, so kann man leicht am Bruch und an der Krystallisation das reducirte von dem nicht reducirten Eisen unterscheiden; ihr Aussehen ist eben so verschieden, als ihre Natur, und die Kristallisation ist nicht so gleichförmig, wie bey dem Roheisen.

4) Taucht der Schmelzer eine gehämmerte Eisenstange in weißes Roheisen, welches im Fluß ist und läßt er dieselbe einige Zeit, ohne sie zu bewegen, stecken, so ist sie, wenn sie nachmalen herausgezogen wird, mit einer Hülle umgeben, die mehr oder weniger dick ist, aus geläutertem Eisen bestehet, und wenn man sie abstreift, sich unter dem Hammer strecken läßt. Herrn Kirwan's Meynung nach, müßte man voraussetzen, daß die reducirten Theile des Roheisens, die von weiten von der Eisenstange angezogen worden, des großen Widerstandes des schmelzenden Masse ungeachtet, sich an selbige anhängen, dieses widerstreitet von einer Seite allen Grundsätzen einer gesunden Physik, von der andern stimmt es mit der Erfahrung nicht überein, indem die Hülle an der Eisenstange nicht festsitzt. Man siehet bey dieser Erscheinung ganz deut-

lich, daß das geläuterte Eisen der Stange, deren Wahlanziehung zum säureerzeugenden Stoff durch die Hitze stärker geworden war, als die des Roheisens, diesem einen großen Theil des säureerzeugenden Stoffes, den es enthält, entziehet, und es zu einem Grade der Reduktion bringt, welcher es unschmelzbar, und unter dem Hammer streckbar macht.

Wir sind daher berechtigt, das weiße Roheisen als eine homogene Substanz, als einen Körper, dessen Reduktion durchgängig fast bis zum nehmlichen Punkt gediehen, endlich als eine Art Eisen zu betrachten, die ein mittlerer Körper, zwischen völlig geläutertem Eisen, dem aller säureerzeugende Stoff entzogen, und dem mit säureerzeugendem Stoff völlig gesättigtem rothen Eisenkalk ist.

(Seite 382. Zeile 4.)

Wir haben nicht gesagt, daß die brennbare Luft Plumbago aufgelöst enthalten könne; sondern bloß, daß sie Kohlenstoff aufzulösen im Stande sey. Dieser Unterschied, der in Herrn Kirwan's Augen für nichts anzusehen ist, ist uns sehr wichtig, weil wir glauben, daß das Eisen dem Plumbago wesentlich sey. Die Verdichtung, welche die brennbare Luft durch Auflösung des Kohlenstoffs erleidet, ist keine Entdeckung, die dem Herrn Bartholet alleine gebühret; sie gehört uns allen, so wie das übrige der Arbeit, gemein-

schaftlich an; dem Herrn Bartholl et verdanken wir aber die vorhergehende Versuche, die er für sich angestellt, und zu denen wir unsre Zuflucht nehmen, um diese Erscheinung, die wir nur noch bloß vermutheten, zu bekräftigen.

(Seite 382. Zeile 27.)

In diesem Versuche vollendet ein Theil des Kohlenstoffes, indem er sich mit dem Ueberrest des in dem Roheisen befindlichen säurerzeugenden Stoffes verbindet, die Reduktion des Metalles, und bildet Luftsäure, welche eine Art Aufbrausen hervorbringt; der andre Theil, indem er mit dem Eisen verbunden bleibt, giebt ihm die Eigenschaften des Stahls.

(Seite 383. Zeile 7.)

Herr Kirwan irrt sich in Ansehung unsrer Meynungen beständig; er glaubt, daß wir den säureerzeugenden Stoff für einen dem weichen Eisen wesentlichen Bestandtheil halten, da wir doch im Gegentheil sagen, das Eisen sey nur dann völlig weich, wenn ihm aller säureerzeugende Stoff entzogen worden. Alle Schmelzarbeiten haben zur Absicht, diese Substanzen ganz abzuscheiden, wir sagten aber, daß sie nie so vollkommen wären, um diese Reinigung vollständig zu bewirken, und daß selbst die besten im Handel vorkommen-

den Eisenarten noch einen kleinen Antheil des säureerzeugenden Stoffes enthielten. Diesem nach, würde die Erscheinung, von der hier die Rede ist, sehr wohl zu erklären seyn, wenn sie wohl beobachtet worden wäre, allein unter den beobachteten Substanzen hat man eine Art graues Roheisen, dessen Reduktion weiter gediehen, und das sich sehr wenig vom natürlichen Stahl unterschied, für Stahl gehalten; unterdes, daß wir unter Stahl denjenigen Körper, der durch Cementation bereitet worden, verstehen, und der allezeit, wenn auch nicht in einem beständigern, doch wenigstens in einem gleichförmigern Zustande sich befindet.

(Seite 383. Zeile 20.)

Im Plumbago kann auch bey einer schwachen Hitze der Kohlenstoff mit Eisen gesättigt seyn, ohne daß diese Sättigung, sobald das Roheisen in Fluß kommt, noch statt findet. Alles bewegt uns, im Gegentheil zu glauben, daß die Wahlanziehung des Eisens zum Kohlenstoff sehr schnell, in dem nehmlichen Verhältnisse wachse, wie die Hitze zunimmt. Bey dieser Erscheinung findet sich daher nichts, welches unsrer Art, die Erscheinungen zu erklären, widerspräche, sie wird vielmehr dadurch bestätiget; denn, um das Eisen mit dem Plumbago zu cementiren, und es in Sahl zu verwandeln, muß ein weit stärkerer und weit länger anhaltender Feuersgrad an-

gewendet werden, als wenn das Cement reine Kohle ist, dies rührt daher, weil die Wahlanziehung des Kohlenstoffs zum Eisen, durch diejenigen Theilchen des Metalls, die mit ihm im Plumbago schon vereinigt sind, geschwächt wird.

(Seite 384. Zeile 1.)

Wir erinnern uns des Versuchs, dessen Herr Kirwan hier Erwähnung thut, keinesweges. Allein die Beweise für das Daseyn des säureerzeugenden Stoffes im Roheisen sind sehr zahlreich. Die vorzüglichsten derselben sind; 1) daß sich aus dem Roheisen, bey seiner Auflösung in Vitriol = und Salzsäure, stets weniger brennbare Luft, als aus dem weichen Eisen entwickelt; 2) daß, vermöge der bloßen Hitze, das graue Roheisen sich verfeinert, und ohne Berührung mit Luft weißer wird, unterdeß, daß der durch Cementation erhaltene Stahl, der keinen säureerzeugenden Stoff enthält, in verschlossenen Gefäßen dem höchsten Grade der Hitze ausgesetzt werden kann, ohne Veränderung zu leiden, wenn man ihn nur vor Berührung der Luft in Acht nimmt.

(Seite 384. Zeile 25.)

Diesen Versuch fassen wir nicht; die zur Cementation des Eisens erforderliche Temperatur ist weit beträchtlicher, als die, welche

das Glas erweicht, und in Fluß bringt, ist das Gefäß nicht geschmolzen, so war der Feuersgrad auch nicht stark genug die Cementation zu bewirken.

(Seite 385. Zeile 24.)

Dieser Versuch ist grade das Gegentheil von dem des Herrn Reaumur, der, indem er Stahl mit Kreide, lebendigem Kalk, und gepulverten kalcinirten Knochen u. s. w. oder allgemein mit allen Arten unverbrennlicher, unschmelzbarer Pulver cementirte, ihn stets wiederum in Eisen verwandelte, indem diese gepulverte Körper der Luft den Zugang verstatten und die Zerlegung des Plumbago erlauben.

(Seite 386. Zeile 14.)

Wir haben allen Grund diesen Versuch nicht für ganz genau zu halten.

(Seite 386. Zeile 24.)

Wir haben ganz richtig vier verschiedene Zustände des Eisens unterschieden: 1) Roheisen oder geschmolznes Eisen, in diesem Zustande befindet sich dieses Metall, wenn es aus dem hohen Ofen kommt. 2) Stangeneisen, 3) durch Cementation erhaltenen Stahl, 4) Stahl, der zu stark cementirt worden, und sehr schmelzbar ist. Diese letztere Substanz belegt Herr Kirwan hier mit dem Nahmen

des Roheisens, und verwechselt sie mit dem aus dem Hohenofen erhaltenen Produkt gleiches Nahmens. Das Roheisen enthält säureerzeugenden Stoff, weil die Reduktion im Ofen nicht völlig beendet werden konnte, der zu sehr cementirte Stahl enthält aber keinen, weil die zur Cementation erforderliche Hitze beträchtlicher ist, als die, welche zur völligen Reduktion des Metalls erfordert wird.

(Seite 387. Zeile 9.)

Soll der Stahl, der sehr lange einem heftigen Feuer ausgesetzt worden, unverändert bleiben, so muß er gänzlich für dem Zutritt der Luft geschützt werden: befindet er sich aber nach Herrn Kirwan in einem bloß zugedeckten Gefässe, so daß die atmosphärische Luft noch Zutritt haben kann, so verbrennt das Plumbago, und der Stahl verwandelt sich nach und nach in weiches Eisen. Ueberdem haben wir nicht gesagt, daß das Roheisen erst in Stahl verwandelt werden müßte, ehe es Stabeisen werden könne; im Gegentheil um durch Cementation Stahl zu erhalten, muß man zuerst das Roheisen läutern, es hierauf in dehnbares Eisen verwandeln, und dann erst dieses cementiren.

(Seite 387. Zeile 21.)

Dieser Versuch des Herrn Rinmann ist von uns nicht wiederhohlt worden; ist er wirk-

lich richtig, so beweist er bloß, daß das in einer Menge Stahl enthaltene Plumbago, welches durch den verkalkten Zink von den Elementen dieser Masse entfernt wird, dem verkalkten Metall seinen säureerzeugenden Stoff nicht entziehen kann, welches wohl der Fall seyn würde, wenn sie mit einander in Berührung wären.

(Seite 387. Zeile 25.)

Unsre Abhandlung wird in dem Bande der Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften vom Jahr 1786 erscheinen; sobald er bekannt seyn, und Herr Kirwan unsre Arbeiten sehen wird, so schmeicheln wir uns, daß die Art, wie wir von den Eigenschaften des Eisens und einer Menge andrer Erfahrungen, die bis jetzt von den Chemisten nicht beobachtet worden sind, Rechenschaft ablegen, ihn befriedigen wird.

(Seite 388. Zeile 7.)

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß das Alkali des Herrn Pelletier, ob er es gleich auf die gewöhnliche Art getrocknet hatte, Wasser enthielt, welches zerlegt worden.

XV.

Hrn. de Morveau's Anmerkung zu dem Schluß des Kirwanschen Werks über das Phlogiston. (Seite 388.) *)

Herr Kirwan stimmt mit uns darin überein, daß die brennbare Luft, wenn sie sich bey einer gewissen Wärme, mit der reinen Luft verbindet, Wasser erzeuge; er nimmt mit uns an, daß diejenige Substanz, die ihre Basis ausmacht, bloß in Verbindung mit dem Wärmestoff diese Luft darstelle, daß weder Wasser, noch Säure, oder Salz einen wesentlichen Bestandtheil derselben ausmachen; er erkennt, so wie wir ihre Gegenwart in dem flüchtigen Alkali, dem Weingeist, den Oehlen und Harzen; auch giebt er zu, daß die Säuren nicht vollkommen ausgebildet in dem Schwefel, Phosphor, der nitrösen Luft u. s. w. vorhanden seyn, und daß die reine Luft als Bestandtheil den Säuren, so wie den verkalkten Metallen bey ihrer Bildung sich beygeselle. Welches alles die Anhänger der neuen Theorie auch behaupten.

Er entfernt sich nur noch in folgenden Punkten von dieser Theorie. Er nimmt an:

*) Kirwans phys. chem. Schr. B. 3. S. 388-392.

1) Die brennbare Luft sey in dem Schwefel, dem Phosphor, der nitrösen Luft; in dem Zustande, in welchem man sie mit dem Nahmen des Phlogistons belegt, vorhanden.

2) Gleicherweise sey sie Bestandtheil der Metalle und Kohle.

3) Sie bilde in Verbindung mit reiner Luft die fixe, und nur in diesem Zustande wäre sie als sauermachendes Princip und als Bestandtheil der verkalkten Metalle zu betrachten.

Diese drey Sätze machen so zu sagen die Grundpfeiler des dem Verfasser eignen Systems aus, sie setzen, wie man siehet unumgänglich das Daseyn des Phlogistons, oder wenn man will der inflammablen Luft in diesen Körpern voraus. Der Verfasser hat dieses wohl gemerkt, er hat daher beym Schlusse seines Versuchs diejenigen Beweise, die ihm die bündigsten zu seyn scheinen, noch einmahl wiederhohlt, und in das hellste Licht zu stellen sich bemühet: wir wollen sie hier vornehmen und sie untersuchen.

Die in diesem letzten Abschnitte vorgetragene Gründe lassen sich auf vier Hauptsätze zurückbringen.

Erstes Argument.

Natürliche Wirkungen einerley Art müssen auch einerley Ursachen zugeschrieben werden: Da nun bey der Verbrennung des Schwefels, Phosphors, Zinks und andrer

Körper mehr, die nehmlichen Erscheinungen, wie bey der brennbaren Luft vorkommen, so müssen auch hier die nehmlichen Ursachen statt finden.

Zweytes Argument.

Der Salpeter verpufft mit dem flüchtigen Alkali und andern Körpern, von denen man weiß, daß sie brennbare Luft enthalten; keinesweges aber mit den Steinen und verkalkten Metallen, von denen es bekannt ist, daß sie dieselbe nicht enthalten. Ist man daher nicht zu schließen berechtigt, daß alle Körper, mit denen der Salpeter verpufft, brennbare Luft enthalten?

Drittes Argument.

Man erhält nitröses Gas, wenn man flammenden Salpeter (nitre ammoniacal) in einen glühenden Tiegel wirft. Digerirt man Salpetersäure mit Weingeist, so entsteht gleichfalls nitröses Gas, nun ist bekannt, daß sowohl das flüchtige Alkali als der Weingeist brennbare Luft enthalten: Schwefel, Phosphor und Metalle geben gleichfalls, mit Salpetersäure behandelt, nitröses Gas; man kann daher schliessen, daß sie auch brennbare Luft (Phlogiston) enthalten.

Viertes Argument.

Bey der Auflösung der Metalle, oder auch wenn man Wasserdämpfe über dieselben, oder

über Schwefel gehen läßt, wird brennbare Luft erzeugt. Nun ist es doch weit vernünftiger, anzunehmen, sie rühre von dem Metall oder dem Schwefel, als von der Zerlegung des Wassers her.

Ehe ich jeden der angeführten Gründe besonders untersuche, will ich zwey mir sehr wichtig scheinende allgemeine Bemerkungen machen. Die erste bestehet darin, daß nach dem Geständniß des Verfassers, keiner seiner Gründe die Nothwendigkeit und Wirklichkeit von einem Phlogiston oder der inflammablen Luft in denjenigen Körpern darthut, in denen sie doch erwiesen werden müßte; wie z. B. im Schwefel, dem Phosphor, der Kohle, den Metallen, dem nitrösen Gas, und daß alle diese Folgerungen bloß nach der Analogie gemacht werden. Ich sage, daß nach dem Eingeständniß des Verfassers bloß nach der Analogie geschloßen werde; denn dieses ergiebt sich genau aus den Ausdrücken, durch die er seine Folgerungen zu modificiren sucht. „Dies „gilt so lange, bis das Nichtdaseyn des „Phlogistons in diesen Körpern erwiesen worden „ist„; jedermann wird nun doch wohl einsehen, daß die Vermuthung der Möglichkeit eines Gegenbeweises beym Bewußtseyn, einen direkten formellen Beweis geführt zu haben, nicht statt finden kann.

Die zweyte Bemerkung ist folgende, daß nach den Regeln einer strengen Logik, ein ne-

gativer Beweis, oder ein Beweis, von dem Nichtdaseyn eines Dinges (d'un fait negatif) nicht stattfinden kann; denn ein Faktum dieser Art schließt das positive nicht nothwendig aus; hieraus folgt, daß das Nichtdaseyn des Phlogistons sattsam durch den Mangel der Beweise für sein Daseyn dargethan worden, oder wenigstens, daß kein Grund vorhanden sey es anzunehmen, als bis durch positive Beweise die Nothwendigkeit seines Daseyns gezeigt worden ist.

Jetzt wollen wir einzeln jeden dieser Gründe untersuchen.

Untersuchung des ersten Arguments.

Die erste vorausgeschickte Bemerkung läßt sich bey diesem Grunde sehr wohl anwenden: sagen, daß Wirkungen von der nehmlichen Art sind, heißt nicht, daß sie durch die nehmliche Ursache hervorgebracht worden; dies ist ein sehr auffallender Unterschied: der erste Satz nimmt eine bloße Analogie an: der zweyte wäre der einzige, aus dem man das Daseyn der brennbaren Luft in allen verbrennlichen Körpern schließen könnte; es wird also hier nichts bewiesen; die Auflösung des Mineralalkali, z. B. in Vitriolsäure ist von der nehmlichen Art, wie die Auflösung derselben in Salzsäure, und hierdurch wird doch gewiß nicht bewiesen, daß diese zwey Säuren ein und die nehmliche Säure sind.

Man könnte auf die Art die drey Sätze des ersten Einwurfs einräumen, ohne daß man hieraus eine weitere Folgerung ziehen könnte, um aber eine mehr direkte Auflösung zu geben, so ist es hinlänglich, genau die Analogie, die bey allem Verbrennen statt findet, und die sie zu Wirkungen der nehmlichen Art macht, zu bestimmen: sie bestehet bloß in der Zerlegung der Lebensluft durch die stärkere Wahlanziehung irgend einer Materie, vermittelst welcher der vorher mit der Lebensluft verbundene Wärmestoff frey und empfindbar wird. Dies ist der einzige Punkt, in dem alle beym Verbrennen vorkommende Erscheinungen übereinstimmen, und der keinesweges überzeugend darthut, daß nur eine einzige Materie diese Anziehung zu bewirken im Stande sey. Die Unmöglichkeit, daß von andern Materien nicht das nehmliche sollte können hervorgebracht werden, ergiebt sich also hier keinesweges, und dieses erhellet aus den verschiedenen Resultaten, die man bey der Verbrennung erhält, denn die Säure, die bey dem Verbrennen des Schwefels erzeugt wird, ist von der, welche die Verbrennung der Kohle giebt, höchst verschieden; noch mehr ist der Rückstand bey Verbrennung der brennbaren Luft, von dem, den verbrannter Phosphor, Zink u. s. w. geben, verschieden. Ist es aber eine Wahrheit ohne Ausnahme, daß ein und derselbe Körper, der

durch die stärkere Wahlanziehung eines andern Körpers, der auch stets der nehmliche ist, zerlegt wird, stets das nehmliche Resultat geben müße, so giebt es, glaube ich keinen stärkeren Beweis, daß verschiedene Materien vorhanden seyn müssen, welche ihre Wahlanziehung gegen die Basis der Lebensluft äußern, da die erhaltene Produkte so verschieden sind.

Die Zerlegung der Lebensluft ist also das einzige Phänomen, welches bey allem Verbrennen statt findet, und nur einzig und allein in diesem Sinn kann man behaupten, daß bey allem Verbrennen, ein und die nehmliche Ursache statt habe, die Identität der Materie, welche die Zerlegung bewirkt, wird hier also blos vorausgesetzt, und ein wahrer Cirkel in den Erklärungen begangen. Wenn man sich blos mit Thatsachen begnügen wollte; so würde man mit den Antiphlogistikern sagen: man kommt allgemein darin überein, daß der Schwefel, die Kohle, die Metalle u. s. w. verschiedene Substanzen sind, daß diese verschiedene Körper beym Verbrennen die Lebensluft zerlegen: Hieraus kann man also folgern, daß die Lebensluft durch verschiedene Körper zerlegt werden könne.

Diese Schlußfolge scheint ohne Zweifel ein wenig strenger zu seyn, als diejenige, welche wir so eben untersucht haben.

Untersuchung des zweyten Arguments.

Auch dieses bestehet bloß in einem sich auf eine vorausgesetzte Analogie gründenden Schlusse, bey dem selbst alle Wahrscheinlichkeit wegfällt, sobald sich die Erscheinungen, ohne Beyhülfe irgend einer Hypothese, erklären lassen. Nun ist es aber einleuchtend, daß die Verpuffung des Salpeters, so wie das Verbrennen, bloß durch Beyhülfe eines Körpers erfolgt, der mit der Basis der Lebensluft eine nähere Verwandschaft hat, als die Stickluft (azote) oder das nitröse Gas, welche bey einem gewissen Grade der Wärme, vermöge dieser Verwandschaft die Salpetersäure zerlegen können; dies ist eine weit sichere, durch die Erfahrung selbst bestätige Analogie. Hieraus folgt, daß keinesweges eine einzige Substanz, sondern jeder Körper, welcher diese Wahlanziehung besitzt, die Verpuffung sowohl, als die Verbrennung bewirken könne, daß der nach der Operation vorhandene Rückstand, oder das Produkt der Detonation, nach der Eigenschaft des dazu angewendeten Körpers, eben so, wie bey der Verbrennung, auch verschieden ausfallen müsse; kurz, daß diese Wahlanziehung, sobald der Körper vorher gesättigt worden, welches der Fall bey den verkalten Mallen ist, aufhören müsse; alles ist hier auf eine weit einfachere Art ohne Hypothese erklärt.

Verlangt man von dieser letzten Analogie noch einen andern Beweis? die Zerlegung der Salpetersäure auf dem nassen Wege bietet ihn uns dar; denn der Phosphor, der Arsenik, die Kohle selbst, zerlegen bey einer gelinden Wärme die Salpetersäure; nach geschehener Zerlegung befinden sie sich in dem nehmlichen Zustande, als wenn sie in Lebensluft gebrannt hätten. Die Verpuffung ist daher in der That weiter nichts, als der Erfolg der Wahlanziehung, durch die irgend ein Körper der Salpetersäure die Lebensluft entziehet, den Wärmestoff aus ihr scheidet, sich der Basis derselben bemächtigt, und so eine neue Verbindung darstellt, und nach Verschiedenhet der Körper, welche diese Anziehung äußern, auch verschiedne Resultate liefert.

Noch mehr; das System des berühmten Londner Akademikers enthält hier eine Schwierigkeit, an die er gar nicht einmal gedacht zu haben scheint, und die dessen ungeachtet doch von einiger Wichtigkeit ist. Frägt man ihn, warum z. B. in Lebensluft kalcinirtes Metall den Salpeter nicht zum Verpuffen bringet, weil nach seinen Grundsätzen das verkalkte Metall noch verstecktes Phlogiston enthält, so kann man voraussehen, daß er antworten werde, das Phlogiston, welches gegenwärtig mit Lebensluft gesättigt ist, könne auf sie weiter keine Anziehung äußern. Man frage ihn

nunmehr, wie er wohl glaube, daß die Reduktion des auf diese Art kalcinirten Metalls bewirkt werde, so wird er gewiß nicht sagen, daß es von der Wahlanziehung des hinzugesetzten Phlogistons zur Lebensluft herrühre; denn jeder sieht leicht ein, daß dieses dem Begriffe einer präexistirenden Sättigung mit dem nehmlichen Princip widerstreiten würde. Dieses könnte nur Wirkung der Verwandschaft des neu hinzugekommenen Phlogistons und des Metalls seyn, man mag aber ein Reducirmittel anwenden, welches man nur immer will, so müssen die Produkte der Reduktion doch immer von einer Seite, das reducirte Metall von der andern, alle Luftsäure seyn, durch welche es als Kalk dargestellt wurde, dieses ereignet sich aber nicht; diejenigen Mittel, die zur Reduktion angewendet werden, wirken daher nicht als reines Phlogiston, ihre Wirkung erstreckt sich daher auf die Lebensluft.

Wir sagen, daß sich dieses nicht ereigne; man weiß, daß bey der Reduktion nur dann Luftsäure erzeugt werde, wenn die Lebensluft, durch welche die Verkalkung bewirkt worden ist, vermittelst Kohlen entbunden wird, und daß die Menge derselben, wenn welche erzeugt wird, sich genau nach dem Antheil Kohle, der sich zuweilen zufälliger Weise in ihr befindet, richtet. Die letzten Versuche des Herrn Priestley haben diese Wahrheiten außer Zweifel gesetzt. Er kalcinirte vermöge eines Brennglases Eisen in

Lebensluft, reducirte hierauf dasselbe in sehr trockner brennbarer Luft, welche mit Quecksilber gesperrt war; das Resultat war Wasser, das genau am Gewicht, dem, was das Eisen und die absorbirte brennbare Luft am Gewicht verlohren hatten, gleich war, der Rückstand war so wie vorher brennbare Luft, und enthielt auch nicht die geringste Spur von Luftsäure.

Ich glaube, daß nichts bündiger, als das gesagte darthun kann, daß die brennbare Luft und der Kohlenstoff zwey verschiedenartige Wesen sind, und daß das Phlogiston bey diesen Arbeiten eine überflüssige ganz hypothetische Rolle spiele.

Es würde unnütz seyn, wenn man der Folgerung von Herrn Priestley's Versuch ausweichen wollte, indem man sagte, die Luftsäure, welche das Metall verkalkte, wäre während der Reduktion desselben in Wasser verwandelt worden: die Möglichkeit der Umwandlung der Luftsäure in Wasser ist auf keine Art dargethan; man kann sogar behaupten, daß alle bisher bekannte Erfahrungen dieser Annahme widerstreiten. Mit einem Worte, es ist vielmehr eine neue Schwierigkeit der Hypothese unsers Verfassers, als eine Auflösung aller derjenigen Einwürfe, die ihr gemacht werden können, daß er nothwendig eingestehen muß, wie wir gesehen haben, daß das Phlogiston oder brennbare Luft, und die Lebensluft ganz willkührlich, allein ohne irgend

eine hinzukommende Mittelsubstanz, Wasser, Luftsäure, den säuremachenden Stoff und die Basis der Salpetersäure, hervorzubringen im Stande wären, welches doch sowohl ihren Eigenschaften, als den Produkten nach die aus ihrer Verbindung entstehen, höchst verschiedene Körper sind.

Untersuchung des dritten Arguments.

Wenn vorher wäre dargethan worden, daß das nitröse Gas bloß vermöge des Phlogistons gebildet werden könne, so würde uns dieses zu dem Schluß berechtigen, daß alle Körper, durch welche nitröses Gas erzeugt wird, Phlogiston mittheilten, allein bis jetzt ist das Daseyn dieses Princips noch immer nicht erwiesen.

Ueberdem, wenn das nitröse Gas einen Bestandtheil der Salpetersäure ausmacht, wie aus der Erzeugung dieser Säure, durch die direkte Vereinigung der Salpeter und Lebensluft erhellet, so braucht man sich gar nicht zu verwundern, daß jeder Körper, der geschickt ist, ihr die Lebensluft zu entziehen, ihre Säurebasis stets im Zustande der nitrösen Luft zurücklasse. Es ist schon gezeigt worden, daß die brennbare Luft diese Eigenschaft nicht allein besitzet, sondern, daß sie fast allen brennbaren Körpern gemein ist, und daß die verschiedenartigen Produkte, welche durch die Vereinigung dieser Körper hervorgebracht

würden, den bündigsten Beweis für ihre verschiedenartige Natur abgeben. Nun zeigt sich aber dieser Unterschied bey allen Operationen, durch welche Salpeterluft erhalten wird, genau eben so, wie beym Verbrennen; die Produkte sind nach Verschiedenheit der zur Entbindung des nitrösen Gas angewendeten Materien, Phosphorsäure, Arseniksäure, verkalkte Metalle u. s. w. Endlich waltet die nehmliche Schwierigkeit, die in allen Erklärungen des Herrn Kirwan vorkommt, auch hier ob. Wenn man z. B. Phosphor in Lebensluft verbrennt, so ist die Wahlanziehung der Zerlegung oder das, was die erste Einwirkung hervorbringt, in diesem System keinesweges die direkte Wahlanziehung der Lebensluft zum Phosphor; denn die Basis der Lebensluft und das Phlogiston des Phosphors müssen erst zusammentreten, um den sauermachenden Bestandtheil (principe acidifiant) zu bilden. Im Gegentheil, wenn man Phosphor vermittelst der Salpetersäure in Phosphorsäure verwandelt, so ist die fixe Luft, oder der völlig gebildete sauermachende Bestandtheil in der Salpetersäure derjenige Körper, der die Phosphorbasis angreift, unterdeß das Phlogiston des Phosphors sich mit der Basis der Salpetersäure vereinigt. Man muß daher auch noch voraussetzen, obgleich hiervon bis jetzt auch nicht die geringste Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit einer solchen Annahme vorhanden

ist, daß der Phosphor durch Verbindung mit völlig gebildeter fixer Luft, gleichfalls in Säure verwandelt werden könne; daß dieses wenigstens mit Beyhülfe einer doppelten Verwandschaft möglich sey; daß bey allen Säurebildungen jedesmal das Phlogiston des gesäuerten Körpers (corps acidifié) genau sich in einer zur Sättigung des nitrösen Gas erforderlichen Menge vorfinde, weil nach beendigtem Proceß man niemalen freyes Phlogiston noch Basis der Salpetersäure in einem von der Salpeterluft verschiednen Zustande erhält. Wie man siehet, sind es bloße Anhäufungen von Voraussetzungen, durch die man den Schwierigkeiten, welche sich bey der Hypothese der Phlogistiker vorfinden, zu entgehen sucht.

Untersuchung des vierten Arguments.

Daß die brennbare Luft, welche sich während der Auflösung der Metalle in Säuren, oder während daß man sie glühend den Wasserdämpfen aussetzt, entwickelt, vielmehr von den Metallen als von dem zerlegten Wasser herrühre, ist selbst nach den Ausdrücken des Verfassers weit weniger eine neue Thatsache, die er zu erweisen im Stande wäre, als vielmehr eine durch die vorigen Gründe erregte Wahrscheinlichkeit. Wir haben gleichfalls angemerkt, daß in dem Abschnitte von der Auflösung der Metalle, er sich darauf einge-

schränkt hatte, der antiphlogistischen Theorie eine Reihe Fragen entgegenzusetzen, deren Beantwortung jeder Hypothese Schwierigkeiten verursachet, und deren Auflösung von einer Menge zusammentreffender Verwandschaften abhängt, die noch nicht bestimmt sind, kurz, die Stoff zu neuen Untersuchungen darbieten, und aus diesem Grunde keine wahre Einwürfe sind

Doch aber überzeugen uns bekannte Fakta, daß in denen Fällen, von welchen hier die Rede ist, die brennbare Luft wirklich vom Wasser herkomme.

1) Ist es bey der Verkalkung der Metalle durch Wasserdämpfe dargethan, wo die Zunahme des Gewichts beym verkalkten Metalle bloß von einem Bestandtheil des Wassers herrühren kann, indem der Zutritt der Luft hiebey nicht statt findet. Wollte man sagen, daß das Wasser selbst als Bestandtheil sich mit dem Metall verbände, so würde man ohne Grund zwey Arten der Kalcination anzunehmen sich genöthigt sehen; denn es findet kein wirklicher Unterschied zwischen dem auf diese Art verkalkten und dem in Lebensluft verbrannten Eisen statt. Der Verfasser beruft sich zwar im neunten Abschnitt S. 334. auf den Unterschied, der zwischen dem durch Wasser verkalkten Eisen, und dem in der Luft gebildeten Eisenrost statt finden soll; aber letzterer ist in dem nehmlichen Zustande, in welchem

sich alle übrigen Metallkalke befinden, welche sich durch die Länge der Zeit mit Luftsäure verbinden, die sonst zur Verkalkung dieser Metalle keinesweges erfordert wird.

Noch mehr, in dem nehmlichen Abschnitte leugnet Herr Kirwan den Unterschied zwischen der Verkalkung durch Wasser und Luft, denn indem er von dem Versuche des Herrn Priestley, den auch ich bey Beantwortung des zweyten Grundes angeführt habe, redet, erklärt er die Gewichtszunahme des in Lebensluft verbrannten Eisens, indem er sagt, diese Luft hätte sich mit dem Phlogiston des Eisens vereinigt, und in dieser Verbindung Wasser gebildet, welches vom Eisen wäre absorbirt worden. Herr Priestley sagt geradezu (Band VI. Seite 77.), daß er durch verschiedene Versuche sich überzeugt habe, daß dieser Körper wahrer Eisenkalk oder Schlacke sey, und ganz vollkommen den Schuppen desjenigen Eisens gleiche, welches in freyer Luft verbrannt worden, und das er finery cinder Hammerschlag nennt.

Was endlich die von Herrn Cawendish aufgestellte Meynung betrift, daß nehmlich das Wasser in seiner eigenen Gestalt, vom Eisen absorbirt werde, so hat sie ihm ohne Zweifel nicht genug gegründet geschienen, um das Daseyn des Phlogistons zu erweisen, weil er sie nachher wiederum verlassen.

2) Ist es gleichfalls gewiß, daß die brennbare Luft, welche sich während der Auflösung der Metalle in Säuren entwickelt, von dem Wasser, keinesweges aber von dem Metalle herrühre.

Diese Auflösungen bieten zwey höchst verschiedene Fälle dar, die auch der Verfasser im zehnten Abschnitte anerkannt hat; entweder wird die Säure zerlegt, und dann erzeugt sich keine brennbare Luft, dies ereignet sich bey der Salpeter- und koncentrirten Vitriolsäure; oder aber es bleibt die ganze Säure unzerlegt, und dann erhält man brennbare Luft in Menge; dies findet bey der verdünnten Vitriolsäure, Salzsäure u. s. w. statt. In beyden Fällen wird das Metall auf gleiche Weise verkalkt, erhält die nehmlichen Eigenschaften, die nehmliche Zunahme am Gewichte, woraus unleugbar folget, daß das Metall in beyden Fällen den nehmlichen Bestandtheil gefunden habe, um die nehmliche Zusammensetzung darzustellen. Da nun im ersten Falle es sich mit einem Theile Lebensluft, den die Säure hergegeben, verbunden hat, so muß im zweyten Falle nothwendig ein anderer Körper diesen Bestandtheil hergegeben haben, da aber ausser dem Wasser kein anderer Körper mit dem Metalle in Berührung war, so hatte Herr de la Place Grund zu glauben, daß dieses die erforderliche Menge Lebensluft hergäbe; nimmt man dieses an, so braucht man sich

gar nicht zu wundern, warum sich brennbare Luft entwickele, und daß sie sich bloß unter diesen Umständen entwickele; es ist nothwendige Folge von der Zerlegung des Wassers, eine Folge dieser Grundwahrheit, welche auf das befriedigendste die Erklärung der zwey entgegengesetzten Erscheinungen ergänzt.

Aus denen über diese Einwürfe angestellten Untersuchungen glauben wir schliessen zu können, daß durch keinen Beweis das Daseyn des Phlogistons erwiesen werde, daß eben so wenig die Identität desselben mit der brennbaren Luft erhelle, und daß auch keine Induktion fähig sey, darzuthun, daß die brennbaren Körper und Metalle vor der Verbrennung und Kalcination zusammengesetzte Körper seyen, mit einem Wort, daß alle Erscheinungen sich weit einfacher, sicherer, ohne Hypothese erklären lassen; indem man nur solche Körper als wirklich existirend annimmt, deren Daseyn durch die in die Sinne fallende Erscheinungen erwiesen wird, deren Gewicht sich bestimmen läßt, und welche denen Körpern, mit welchen sie sich verbinden, eine ihrem Gewichte entsprechende Gewichtszunahme verschaffen; denn dieses ist die einzige sichere Basis einer richtigen Analyse.

XVI.

Anmerkungen

welche dem Texte der französischen Uebersetzung eingeschaltet sind.

1.

Anmerkung des französischen Uebersetzers zur Seite 248. Z. 4. nach den Worten: folglich können 100 Kubikzoll 4,32 Gr. Wasser enthalten *).

Diese hier angegebene Menge des Wassers ist ungleich beträchtlicher als diejenige, welche Herr von Sanssure in der atmosphärischen Luft gefunden hat. Dieser Unterschied ist merklich auffallend, so, daß man nothwendig auf die Gedanken gerathen muß, es habe sich ein Irrthum in die Resultate des Versuchs eingeschlichen. Uebrigens muß man ja nicht glauben, daß es eine Substanz gäbe, welche der Luft alle Feuchtigkeit, die sie enthält, zu entziehen vermag. Schon im vorhergehenden wurde angemerkt, daß die Wahlanziehungen bloß vermöge des Ueberschusses der einen Verwandschaft über die andere wirksam sind. So entzieht

*) Die Zahl der Seiten ist durchgängig nach der deutschen Uebersetzung angezeigt.

die Vitriolsäure keinesweges der Luft alles Wasser, sondern dieses letztere vertheilt sich unter die Luft und Vitriolsäure, bis daß beyde Kräfte ins Gleichgewicht kommen. Dieses muß noch bemerkt werden, daß eine mit Wasser gesättigte Luft, eine weit geringere specifische Schwere hat; als diejenige, welcher dasselbe entzogen worden.

2.

Anmerkung des französischen Uebersetzers zur S. 258. Z. 23. (der Abhandlung über das Phlogiston in Kirwan's phys. chem. Schriften B. 3). Nach den Worten: die einzige Substanz ... ist Salpeterluft.

Die Salpeterluft treibt nur einen sehr geringen Antheil des Wärmestoffs aus der Lebensluft aus. Bey allen Zerlegungen der Salpetersäure erscheint diese Wärme wieder, und kann sogar gemessen werden.

3.

Anmerkung zur S. 259. Z. 15. der Kirwanschen Schrift, nach den Worten: sie behält ... seine luftförmige Gestalt.

Diejenigen Versuche, welche zu Anfange des Jahres 1785 in Gegenwart der Kommissarien der Akademie zu Paris angestellt worden sind, haben dargethan, daß man bey der Wassererzeugung 85 Theile Lebensluft dem

Gewicht nach mit 15 Theilen brennbarer Luft verbrennen müsse. Diesen Versuch kann man für eben so genau, als den von Herrn Monge angestellten halten.

4.

Anmerkung zur S. 338. Z. 20. des Kirwanschen Versuchs über das Phlogiston. (Kirw. phys. chem. Schr. B. 3.) von Herrn de la Place. Nach den Worten: daß es bloß der brennbaren Luft zugeschrieben werden müsse.

Ich will dem Herrn Kirwan auf seine Einwürfe antworten, indem ich meine Gründe für die Zerlegung des Wassers bey den Auflösungen der Metalle kurz wiederhohle.

Die Metalle werden durch die Einwirkung der Säuren kalcinirt, und vereinigen sich bey dieser Operation mit dem säureerzeugenden Stoffe. Alle Versuche, welche man in unsern Tagen über diesen Gegenstand angestellt hat, nöthigen uns, diesen Satz als eine nicht zu bezweifelnde Wahrheit anzunehmen. Bey der Auflösung des Eisens in Vitriolsäure, wird die Säure nicht im mindesten verändert, weil stets, zu ihrer Sättigung genau die nehmliche Menge Alkali nach der Operation erforderlich ist, welche vor derselben hiezu nöthig war. Die sich entwickelnde brennbare Luft und der säureerzeugende Stoff (oxigé-

ne), welcher an das Eisen tritt, können also unmöglich von der Säure seyn hergegeben worden; da überdem die Auflösung eben so wohl in verschlossenen Gefäßen erfolgt, so ersieht man hieraus ganz deutlich, daß das Wasser allein die bey dieser Operation erforderliche Menge Lebensluft hergeben könne. Folglich muß auch die brennbare Luft aus demselben entwickelt werden, weil nothwendiger Weise der andere Bestandtheil frey werden muß, sobald der eine ihm entzogen wird. Hierauf antwortet Herr Kirwan nichts.

Die brennbare Luft bietet uns einen zweyten Beweis für die Zerlegung des Wassers bey diesen Auflösungen dar, denn so viel sieht man deutlich aus dem Gesagten, daß sie sich nicht aus der Vitriolsäure entwickelt. Wollte man annehmen, daß sie aus dem Eisen entbunden würde, so würde folgen, daß sich auch dann, wenn dieses Metall mit Salpetersäure übergossen wird, brennbare Luft entwickeln müsse, und doch wird in diesen Fällen bloß Salpeterluft entbunden. Vielleicht könnte man sagen, daß die brennbare Luft einen Bestandtheil der Salpeterkuft ausmache, allein dann müßte sie wieder zum Vorschein kommen, wenn durch Verbindung der nitrösen Luft mit Lebensluft aufs neue die zerlegte Salpetersäure hergestellt wird.

Hierauf antwortet Herr Kirwan, daß bey dieser Vereinigung sich fixe Luft erzeuge,

welche der Theorie dieses berühmten Naturforschers zufolge, aus Lebensluft und brennbarer Luft bestehet. Allein alle Versuche, welche man angestellt hat, um sich von dem Daseyn der fixen Luft in diesem Falle zu versichern, haben auch nicht die geringste Spur derselben bemerkbar gemacht.

Ich füge noch folgendes hinzu, um zu beweisen, daß in der nitrösen Luft die inflammable nicht als Bestandtheil enthalten seyn könne. Wenn man Quecksilber mit Salpetersäure übergießt, so entwickelt sich Salpeterluft, und doch enthält dieses Metall keine brennbare Luft, weil sich dasselbe im verkalkten Zustande, durch die bloße Wärme, ohne Mitwirkung der brennbaren Luft wieder herstellen läßt. Herr Kirwan antwortet hierauf, daß bey der Verkalkung des Quecksilbers die brennbare Luft sich mit der Lebensluft verbinde und fixe Luft bilde, die sich mit dem Metallkalk vereinigt, bey der Wiederherstellung dieses Metallkalkes hingegen, gäbe die fixe Luft (den einen ihrer Bestandtheile) die brennbare Luft an das Metall zurück, wodurch dann (der andere Bestandtheil) die Lebensluft frey werde. Demnach scheint Herr Kirwan zuzugeben, daß bey der Verkalkung des Quecksilbers durch Salpetersäure, die brennbare Luft mit dem Metallkalk vereinigt bleibe. Hieraus ersieht man also ganz deutlich, daß sie keineswegs einen Bestand-

theil der sich entwickelnden Salpeterluft aus-machen könne, es giebt daher die Erzeugung der brennbaren Luft und des säureerzeugenden Stoffes bey der Auflösung des Eisens in Vitriolsäure, einen Beweis für die Zerlegung des Wassers bey dieser Operation ab.

5.

Des Hrn. Monge Anmerkung zur Seite 361. Z. 25. der Kirwanschen Abhandlung über das Phlogiston. Nach den Worten: nimmt am Umfange zu.

Herr Kirwan scheint die Erklärung von demjenigen Phänomene, von welchem hier die Rede ist, nicht gehörig gefaßt zu haben, ich werde daher einen kurzen Abriß derselben mittheilen.

Wenn man die elastischen Flüssigkeiten auch nur einigermassen aufmerksam betrachtet, so wird man finden, daß die fixe Luft nicht nur Wasser, sondern sogar eine grössere Menge desselben aufgelöst enthält, als die atmosphärische Luft unter gleichen Umständen absorbiren kann. So findet man, wenn ein gläsernes Gefäß abgekühlt wird, das mit fixer Luft angefüllt worden, die einige Zeit mit Wasser in Berührung war, daß sich die Seitenwände desselben mit einem Thau überziehen, wodurch sie undurchsichtiger werden, der ungleich häufiger ist, als derjenige, welcher sich unter

ähnlichen Umständen aus der atmosphärischen Luft abzusondern pflegt. Da nun die atmosphärische Luft dann, wann sie Wasser, Weingeist, Aether u. s. w. auflöst, in ihrem Volumen zunimmt, und die Ausdehnung (dilation), welche sie erleidet, um so größer wird, je verdunstbarer die aufgelöste Masse, und je beträchtlicher die Menge derselben ist, welche sie in sich nimmt; so läßt sich mit Grunde vermuthen, daß das nehmliche statt finden werde, wenn die fixe Luft Wasser absorbirt, und daß, wenn derselben alles aufgelöste Wasser entzogen würde, sie bey der nehmlichen Temperatur und dem nehmlichen Druck der Atmosphäre, eine beträchtliche Verminderung ihres Volumens erleiden müße.

Noch mehr, wenn die atmosphärische Luft (wie es sich aus meinen und des Herrn Vandermonde zu diesem Zwecke ausdrücklich angestellten Versuchen ergiebt, die wir im Jahre 1781 der Akademie vorgelegt haben) Quecksilber auflösen kann, so ist es äußerst wahrscheinlich, daß die fixe Luft dieses Metall gleichfalls aufzulösen vermögend ist, und daß hierdurch das Volumen dieser elastischen Flüssigkeit vermehrt werde. Das von mir hier angeführte ist eine bloße Induktion, welche durch keine zu diesem Behuf angestellte Versuche unterstützt wird, allein sie stimmt so schön mit allen übrigen Umständen, welche dieses Phänomen, das ich jetzt vortragen will, beglei-

ten, daß man sie füglich als eine durch diese Erscheinung selbst bestätigte Wahrheit ansehen kann.

Wenn man eine Reihe von elektrischen Funken durch fixe Luft schlagen läßt, die eine Zeitlang mit Quecksilber in Berührung gewesen, folglich sowohl Wasser als Quecksilber aufgelöst hat, so werden die zwischen den beyden Theilen des Funkenziehers befindliche aufgelöste Quecksilbertheilchen, durch die elektrischen Funken zur Verkalkung geschickt gemacht. Da nun der säureerzeugende Stoff des aufgelösten Wassers eine geringere Anziehung gegen die Basis der brennbaren Luft äußert, als der säureerzeugende Stoff der fixen Luft gegen die Kohle, so zerlegt das Quecksilber bey seiner Umwandlung in Quecksilbermohr das Wasser, die hingegen bey dieser Zerlegung frey werdende Basis der brennbaren Luft (hydrogène) nimmt einen gasförmigen Zustand an. Es müssen durch diese Zerlegungen, in Rücksicht des Volumens also zwey wichtige Veränderungen hervorgebracht werden; 1) eine Verminderung desselben, weil sowohl das verkalkte Quecksilber, als auch das zerlegte Wasser niedergeschlagen wird; 2) muß eine Vermehrung statt finden, weil sich brennbare Luft erzeugt, welche in dieser gasförmigen Gestalt einen ungleich größeren Raum einnimmt, als in ihrem vorigen Zustande, da sie noch einen Bestand-

theil des aufgelösten Wassers ausmachte, der absolute Anwachs des Volumens wird also durch die Differenz dieser beyden entgegengesetzten Wirkungen bestimmt werden. Ist der fixen Luft auf diese Art das Wasser und Quecksilber entzogen worden, so wird sie, wenn das Quecksilber des Apparats nicht von aller Feuchtigkeit gereinigt worden, einen neuen Antheil beyder Flüssigkeiten auflösen, da nun diese Auflösung nur nach und nach erfolgen kann, so bemerkt man, daß auch, nachdem man aufgehört hat, Funken durch die Luftart durchschlagen zu lassen, dieselbe in Ansehung ihres Volumens noch einen Zuwachs erhalte.

Es ist also nicht das flüssige Quecksilber, wie Herr Kirwan behauptet, welches durch den elektrischen Funken verkalkt wird, sondern das aufgelöste. Denn es würde in der That äußerst schwer zu begreifen seyn, wie ersteres, welches sich in beträchtlicher Entfernung von diesen Funken befindet, verkalkt werden könnte, bey dem andern fallen hingegen alle Schwierigkeiten hinweg, weil es sich ganz in der Nähe des elektrischen Funkens, und seiner Wirkung unmittelbar ausgesetzt, befindet.

Bisher habe ich nur einer Ursache Erwähnung gethan, durch welche der elektrische Funken Veränderungen in Ansehung des Volumens der fixen Luft hervorbringen kann.

Wollte man sie allein für hinreichend halten, so müßte man annehmen, daß das Wasser und Quecksilber, welches die fixe Luft aufgelöst enthält, beynahe den dritten Theil ihres Volumens ausmache; dieses ist keinesweges wahrscheinlich. Man muß hier aber in Erwägung ziehen, daß die Luftsäure (fixe Luft) so wie jede andere Säure die Eigenschaft besitzt, sich mit Metallkalken zu vereinigen; das verkalkte Quecksilber bemächtigt sich daher eines Theils dieser Luftart, ohne sie zu zerlegen, und nimmt sie in einer festen Gestalt mit sich; hierdurch muß eine neue Verringerung des Volumens der Luftart bewirkt werden. Es ist sogar wahrscheinlich, daß durch Mitwirkung der fixen Luft bey diesem Phänomen, das Verkalken des Quecksilbers, und die Zerlegung des Wassers eben so befördert werde, wie die Mitwirkung der Salz- und Vitriolsäure die Zerlegung des Wassers durch Eisen erleichtert; die ohne die Gegenwart dieser Säuren nicht statt finden würde. Hieraus erklärt sich auch auf eine ganz einfache Art die Erscheinung, warum durch den elektrischen Funken, welchen man durch fixe Luft hindurchschlagen läßt, brennbare Luft entwickelt werde, und warum dieses Phänomen sich nicht ereignet, wenn man zu diesem Versuche sich der brennbaren Lebens- oder auch Stickluft bedient, obgleich diese Luftarten, eben sowohl, als die vorhergehende, Wasser aufgelöst enthalten können.

Uebrigens habe ich bey dieser ganzen Darstellung weiter nichts beabsichtigt, als von einem wirklich etwas ausserordentlichen Phänomen eine ziemlich wahrscheinliche Erklärung aufzustellen, sollte übrigens diese Erklärung eine Ueberzeugung bewirkende Gewisheit erhalten, so müßte sie durch direkte Versuche Bestätigung erhalten.

XVII.

Reduktion

der in Kirwan's Abhandlung über das Phlogiston vorkommenden Angaben in englischem Maaße, Gewichte u. s. w. auf französisches Maaß, Gewicht rc. *).

Seite 259. Zeile 24. 100 Gran poids de marc würden also 210,134 K. Z. Lebensluft, und 417,522 K. Z. brennbare Luft enthalten.

(S. 262. Z. 26.) Würden die 420 engl. K. Z. 346,92 französische, deren Gewicht 174,46 Gran poids de marc ist, betragen.

(S. 263. Z. 16 bis S. 264. Z. 8.) Nach französischem Gewicht wog der rothe Präcipitat 73,2 Gran p. d. m. die Schwefelblumen 14,64 der kubische Inhalt der Retorte betrug 5,1 franz. K. Z., es entwickelten sich

13,629 franz. K. Z. Luft, von denen 11,563 K. Z. vitriolsaure Luft waren.

(S. 270. Z. 24.) In französischem Maaß würde die Salpeterluft 142,7 K. Z. die Lebensluft 86,5 K. Z. betragen.

(S. 272. Z. 18.) Hundert zwey und zwanzig franz. Gran absorbiren also 204,022 K. Z. Salpeterluft.

(S. 272. Z. 22.) Zwanzig engl. K. Z. betragen 16,92 franz.

(S. 272. Z. 24.) Sieben engl. Gran betragen 8,54 franz.

(S. 272. Z. 25.) Funfzig engl. K. Z. machen 41,30 franz.

(S. 272. Z. 26.) Achtzehn engl. Gran betragen 21,96 franz.

(S. 279. Z. 22.) 472,5 Gran engl. betragen 576 Gran oder eine Unze in französischem Gewichte.

(S. 279. Z. 23.) 701,22 engl. K. Z. betragen 580 franz. K. Z.

(S. 290. Z. 4.) 146,125 engl. K. Z. betragen 120,699 franz. 100 engl. hingegen 122 franz.

(S. 290. Z. 6.) 32 englische Gran machen 45,29 franz.

(S. 290. Z. 10.) 46,77 engl. Gran machen 66,216 franz.

(S. 294. Z. 5. u. s. w.) Diese Angabe auf französisches Gewicht reducirt, verwandelt sich in folgende:

Materialien.		Prod.	K. Zolle.	Gewicht.
	Gran.			Gran.
Salp.	864,592	fixe L.	585,0145	401,782
Kohl.	114,094	phlog. L.	161,532	72,956
	978,686	kaustisches Alkali		495,93
	Summa der Gewichte der Produkte			970,668
	Angewendete Materialien		=	978,686
		Verlust	=	8,018

(S. 293. Z. 14.) 59,8 engl. K. Z. betragen 49,394 franz.

(S. 293. Z. 16.) 6,49 engl. Gran betragen 8,018 franz.

(S. 295. Z. 24.) 108,8 engl. K. Z. betragen 72,12 franz. K. Z. und 40,27 Gr. engl. 49,219 Gran franz.

(S. 297. Z. 6. u. s. w.) 87,5 engl. Gran betragen 106,75 franz. Gr. 98,53 engl. K. Z. 81,385 franz. 134 K. Z. engl. machen 91,48 franz. 108,8 engl. K. Z. 72,02 franz.

(S. 298. Z. 17. u. s. w.) Diese Stelle würde, wenn man die in derselben vorkommenden englischen Maße und Gewichte anf französische reducirte folgendermaßen lauten: 165,2 Kubikzoll Salpeterluft erfodern also zu ihrer Sättigung 82,6 KZoll Lebensluf; da nun das Gewicht der der erstern 87,54 Gran, das der letztern 41,48 Gran beträgt, so wird die erzeugte Salpetersäure 131,79 Gran wiegen müssen. Da überdem 93,173 KZoll Lebensluft 9,93 Gran Phlogiston aufnehmen,

so werden 100 KZoll 10,53 Gran absorbiren. Nun sind 72,6 KZoll Lebensluft = 41,48 Gran. Hiezu 8,803 Gran Phlogiston addirt, giebt 50,283 fixe Luft in 131,73 Gran Salpetersäure; wenn nun 113,76 Gran von dieser Säure 50,283 Gr. fixe Luft enthalten, so müßen 100 Gran von der nehmlichen Säure 38,16 Gr. enthalten.

(S. 299. Z. 27 u. s. w.) Die hier vorkommenden englischen Maaße durch französische ausgedrückt, verwandeln sich in folgende; 165,2 KZ. Salpeterluft enthalten 16,34 Gran Phlogiston und 82,6 KZoll Lebensluft rauben jener nur 8,803 Gran; es bleiben also noch 7,544 Gran in der Säure zurück, folglich enthalten 100 Gran Säure stets 5,72 Gran Phlogistons.

(S. 300. Z. 12 u. s. w.) verändern sich die angegebenen englischen Maaße in folgende französische:

1152 Gran Salpetersäure, deren specifische Schwere 1,316 und 1224 Gran Quecksilber erzeugten 225,691 KZoll Salpeter- und 217,694 Lebensluft.

(S. 302. Z. 20. u. s. w.) Die in diesen Zeilen enthaltene Angaben sind folgenden französischen Maaßen äquivalent.

225,691 KZoll Salpeterluft = 113,329 Gran, und 217,644 KZ. Lebensluft = 119,35 Gran, betragen zusammen 242,679 Gran. Da bey der Mischung dieser Luftarten 69 Theile

Theile Salpeterluft gegen 40 Theile Lebensluft genommen werden müssen, so verhält sich 69 : 40 = 225, 691 : 118, 776. Folglich müssen höchstens 119 KZoll Lebensluft = 59, 72 Gran absorbirt worden seyn. Die Menge der wiederhergestellten Säure wird also nur = 113, 329 + 59, 72 = 183, 046 Gran seyn, obgleich das Gewicht beyder Luftarten 242, 679 Gran betrug, es findet hier also ein Verlust von 59, 630 Gran statt.

(S. 325. Z. 21.) 133° nach Fahrenheit betragen 44, 9° nach Reaumur.

(S. 328. Z. 27 u. folg.) Herr Lavoisier destillirte 288 Gr. Zucker mit 1157, 9 Gr. Salpetersäure, deren eigenhümliche Schwere 1, 316 betrug, und die mit 1157 Gran Wasser verdünnt war. Alle Materialien zusammen genommen wogen also 2602 Gran; hieraus erhielt er:

	KZoll.		Gran.	
Salpeterluft.	189, 74	=	103, 7	welche 18,2 Phlogiston und 8, 174 Basis der Salpetersäure enthält.
fixe Luft	89, 877	=	61, 732	
brennbare Luft.	24, 96	=	1, 22	
Flüssigkeit und Salz in der Retorte.		=	1605, 52	
das durch die Flasche erhaltene Gewicht.		=	730, 78	
	Ueberhaupt		2502, 952	
Ursprüngliches Gewicht			2602	
	Verlust		99, 048	

(S. 331. Z. 20.) 236,25 Gran engl. betragen 288 Gran franz., 83 Gran engl. 101,26 Gr. franz., 319,25 Gran englische 349,485 Gr. franz., 50 Gr. engl. 61 Gr. franz., 1 Gr. engl. 1,22 Gr. franz., 268,25 Gr. engl. 326,265 Gr. franz., 32 Gr. engl. 39,04 Gr. franz.

(S. 341. Z. 3 u. folg.) 212° nach Fahrenheit betragen 80° nach Reaumur. 360 engl. Gr. machen 439,2 Gr. poids de marc, 40 Gr. engl. betragen 48,8 franz. Gr., 20 engl. KZoll 16,52 franz. KZoll, 5 engl. KZoll 4,13 franz. KZoll.

(S. 347. Z. 7. u. folg.) 1122 engl. Gr. betragen 1368,84 franz. Gr., 248,62 engl. Gr. 303,316 franz. Gr., 6644 engl. KZoll brennbare Luft betragen 5487,984 franz. KZ., 550 engl. Gr. 671 franz. Gr., 5 engl. Gr. betragen 6,1 franz. Gr.

(S. 348. Z. 23.) In französischen Maassen ausgedrückt, würde die fixe Luft $\frac{5487,984}{4}$ = 1371,996 franz. KZoll betragen. Setzt man nun das Gewicht von 100 KZoll dieser Luft = 68,715 Gr., so wird die ganze Menge 842,767 Gr. wiegen, dieses übersteigt das Gewicht von 671 Gran bey weitem.

(S. 349. Z. 10.) 100 französische KZoll würden demnach 20,67 franz. Gran wiegen.

(S. 349. Z. 12. u. folg.) Diese Angaben auf französisches Gewicht reducirt, verwandeln sich in nachstehende 114,68 Gran Kohle, und 298,8 Gran Wasser brachten 358,58 oder 1314,166 K. Z. fixe Luft hervor.

(S. 355. Z. 24.) 586 Gr. rother Präcipitat und 586 Gr. Eisenfeile gaben 31,588 KZoll fixe Luft.

(S. 356. Z. 14 u. folg.) 292,8 Gr. rother Präcipitat und 146,8 Gran Eisenfeile gaben 3,717 KZoll fixe, und 19,73 6 KZoll einer Mischung aus brennbarer und Lebensluft. Das Eisen wog nach dem Proceß 175,68 Gr.

(S. 357. Z. 19 u. folg.) 292 Gr. Wismuth und eben so viel rothes Präcipitat gaben 4,13 KZoll Luft. Wurde die nehmliche Mischung bey einer größern Hitze destillirt, so erhielt man 15,694 K Zoll Luft.

(S. 358. Z. 23.) 1758 Gran Bley wurden mit 293 Unzen Wasser in einem Gefäße das 357,658 KZoll weit war, verkalkt: 675,62 Gran dieses Eisenkalks gaben 19,826 KZoll fixe Luft.

(S. 359. Z. 22 u. folg.) 1045,54 Gr. Zink, welche in Wasser verkalkt wurden, gaben 12,39 KZoll fixe Luft. (S. 360. Z. 4.) 8 engl. KZoll machen 6,608 franz. KZoll, 6 engl. KZoll hingegen 4,956.

Herrn Kirwan's

Zusätze und Anmerkungen

zu der ersten Ausgabe

seiner Abhandlung

über das Phlogiston

nebst den

widerlegenden Anmerkungen

des Herrn P. A. Adet.

Aus den Annales de Chimie, T. VII.
Seite 194 = 237.

Vorerinnerung.

Da ich meine Leser mit den neuen Vertheidigungsmitteln, deren sich Herr Kirwan bedient, um die Sache des Phlogistons zu retten, bekannt machen wollte, so konnte ich seinem Gange nicht folgen. Dieser Gelehrte hat am Schlusse der neuen Ausgabe seiner Abhandlung über das Phlogiston einige Antworten zusammen gestellt, welche die in den Anmerkungen der französischen Chemisten enthaltene Einwürfe widerlegen sollen. Diese Antworten stehen in keiner Verbindung miteinander, sondern sind unter verschiedene Nummern gebracht, welche auf diejenige Stellen, auf die sie Bezug haben, verweisen. Ich hielt es für zweckmäßiger, wenn ich die Abhandlung des Herrn Kirwan Kapitel für Kapitel durchginge, mit wenigen Worten seine Meynung über die chemischen Phänomene, deren Erklärung die Phlogistiker und Antiphlogistiker trennt, entwickelte, die ihm gemachten Einwürfe berührte, und hierauf seine Antworten, welche er in der neuen Ausgabe seines Werks, denselben entgegen stellt, mittheilte.

Ich glaube, daß, wenn ich in einem kurzen Gemählde die Grundsätze des Herrn Kirwan, die Einwürfe der französischen Chemisten, und seine Antworten hierauf zusammen faßte, daß der Leser besser im Stande seyn würde, die Bündigkeit derjenigen Beweisgründe, auf welche sich jede Parthie stützt, zu übersehen, und zu beurtheilen, welche Theorie die größte Ueberzeugung hervorzubringen im Stande ist.

Ich habe denenjenigen Stellen, auf die eine Antwort nöthig war, einige Anmerkungen beygefügt, hierbey habe ich mich so kurz als möglich gefaßt. Was blieb mir auch nach den Anmerkungen, welche die französischen Akademiker jedem Abschnitte dieses Werks beygefügt haben, noch zu sagen übrig? auch den neuen Einwürfen des Herrn Kirwans können sie noch zur Beantwortung dienen.

Einleitung.

Man liest in der Anmerkung, welche Herr Lavoisier am Ende der Einleitung von Hrn. Kirwan's Abhandlung beygefügt hat, daß sich dieser Gelehrte keinen richtigen Begriff von der antiphlogistischen Theorie gemacht habe, daß es daher ersterer für nöthig erach-

te, die Begriffe, welche sich die französischen Chemisten, ihren Versuchen zufolge, über die Verbindungen des säureerzeugenden Stoffes, des Wärmestoffes u. s. w. gemacht haben, zu wiederholen.

Herr Kirwan sucht sich in der Anmerkung, welche er der neuen Ausgabe seiner Abhandlung beygefügt hat, dieses Vorwurfs wegen zu rechtfertigen, er drückt sich folgendermaaßen aus: „ich weiß nicht, in welcher „Rücksicht ich eine unrichtige Darstellung der „Lavoisierschen Theorie geliefert hätte, es sey „denn, daß von mir der Unterschied, den Hr. „Lavoisier zwischen der dephlogistisirten Luft „und ihrer Basis macht, übergangen worden; „ich hielt es aber für unnöthig, diesen Unter„schied in diesem kurzen Abriß beyzubringen, „da hierdurch bloß der Unterschied zwischen „der dephlogistisirten Luft in ihrem elastischen „und konkreten Zustande angegeben wird, „überdem, da wir, in Ansehung dieses Un„terschiedes, völlig übereinstimmen *).“

Nachdem Herr Lavoisier in der nehmlichen Anmerkung von der Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers geredet hat, sagt er, daß die Herren Cavendish und Kirwan über die Natur des Wassers und die Bestandtheile desselben, keinesweges mit den französischen Chemisten übereinstimmend den,

*) Anmerk. zur Seite 9. gegenwärtiger Uebers.

ken, und daß sie verschiedene Hypothesen über die Natur und Zusammensetzung der brennbaren Luft, ersonnen haben.

Hierauf antwortet Hr. Kirwan, „daß er „nie eine Hypothese weder um die Zusammen„setzung der brennbaren, noch um die Zusam„mensetzung der Lebensluft zu erklären, ge„macht habe, und daß er sie dem gegenwärti„gen Zustande unserer Kenntnisse zufolge eben „so, wie die Antiphlogistiker für einfache „Substanzen halte" *).

Zu Ende des kurzen Abrisses, welchen Herr Kirwan von der antiphlogistischen Theorie giebt, erklärt er, was ein brennbarer Körper sey. Allen Versuchen zufolge, auf welche sich die antiphlogistische Theorie gründet, ist ein brennbarer Körper derjenige, welcher die Lebensluft zerlegen, und dem Licht- und Wärmestoff seine Basis, das heißt, den mit ihm vereinigten säureerzeugenden Grundstoff (Oxigène) zu entziehen vermag; man kann daher diesen Grundstoff für das Princip der Brennbarkeit halten. Herr Kirwan ist keinesweges dieser Meynung, er sagt in einer Note, die er dieser Stelle des Herrn Lavoisier entgegenstellt, „daß es ein Wortspiel „sey, die dephlogistisirte Luft das Princip der „Brennbarkeit zu nennen. Nur zu wohl weiß „Hr. Lavoisier, fügt er hinzu, daß dieje-

*) Anmerkung zur Seite 20. Zeile 3. 7.

„nige Luftart, welche er in seiner Verwandschaftstafel das Princip der Brennbarkeit „nennt, die nehmliche Luftart sey, welche ich „mit mehrern Physikern, mit dem Namen „der brennbaren Luft bezeichne. Herr Dr. „Crawford hat noch kürzlich gezeigt, daß „sie mehr Licht- und Wärmestoff als die Le„bensluft enthält, und daß die Mengen des „Lichts und Wärmestoffs sich in diesen beyden „Luftarten, wie 21 zu 4 verhalten" *).

Zweyter Abschnitt.

Ueber die Zusammensetzung der Säuren und die allgemeinen Grundsätze der neuen Theorie.

Herr Kirwan bedient sich der Fehler, welche er in der Verwandschaftstafel des Herrn Lavoisier antrift, um die Theorie desselben zu bestreiten. Herr Lavoisier hat anerkannt, daß einige Artikel nicht so ganz genau bestimmt sind, allein er hat zu gleicher Zeit in seiner Anmerkung über die Verwandschaftstafel bewiesen, daß seine Theorie dessenungeachtet nicht weniger fest gegründet sey. Ueberdem beklagt er sich über Herrn Kirwan, daß dieser, nachdem er gezeigt hat,

*) Anmerk. zur S. 22. Z. 11. gegenw. Uebers.

daß einige Artikel der Tabelle unter gewissen Umständen falsche Resultate liefern, sie in der Folge als wahr vorausgesetzt, um für die phlogistische Theorie günstige Folgerungen zu ziehen.

Diesen Bemerkungen des Herrn Lavoisier setzt Herr Kirwan folgendes entgegen.

„Diejenigen Fehler, welche Herr Lavoisier in seiner Verwandschaftstafel anerkennt, sind freylich allgemeine Unvollkommenheiten, welche alle bisher bekannt gemachte Verwandschaftstafeln drücken; allein diejenigen, welche ich in dieser Tafel aufgefunden habe, sind ihr eigenthümlich, und sind Folgen der irrigen Grundsätze des Herrn Lavoisier. Ich konnte also dem Leser unmöglich sagen, daß Herr Lavoisier sich diese Einwürfe selbst gemacht hätte, weil sie in der That ganz von ihm sind übersehen worden *).

*) Es wäre interessant gewesen, wenn Herr Kirwan die streitigen Punkte angeführt hätte, denn mir scheint es, als wenn Herr Lavoisier keinesweges mit Herrn Kirwan über die Ursache der Unvollkommenheit dieser streitigen Punkte, übereinstimmend dächte. Herr Lavoisier scheint nehmlich in seiner Verwandschaftstafel nur Fehler, welche allen gemein sind, anzuerkennen, und wenn er eingestehet, daß einige Artikel nicht ganz genau sind, so glaubt er doch keineswegs, wie Herr Kirwan vorzustellen sucht, daß sie von der Unvollkommenheit seiner Theorie her-

„Obgleich die gewöhnlichen Verwand-
„ſchaftstafeln unter gewiſſen Umſtänden (wie
„auch von mir bey andern Gelegenheiten an-
„gemerkt worden iſt) falſche Reſultate lie-
„fern, ſo haben ſie doch zu den wichtigſten
„Entdeckungen Gelegenheit gegeben, wie
„man aus den Werken des unſterblichen
„Scheele erſehen kann. Ich glaube, daß
„man ein Syſtem mit glücklichem Erfolge an-
„greift, wenn man zeigt, daß es mit ſeinen
„eignen Grundſätzen in Widerſpruch ſtehet,
„oder daß die Grundſätze deſſelben durch an-
„erkannte Thatſachen widerlegt werden." [1])

rühren. Hieraus folgt alſo, daß das Geſtändniß, welches er ſeiner Vorausſetzung nach Herrn Lavoiſier thun läßt, ihm keinesweges günſtig ſeyn kann.

(Uebrigens iſt dieſe Stelle, welche im Original ſo lautet: the defects I have found on this table are in it only, and are the natural reſult of the fallacy of his peculiar ſyſtem; *and hence I could not give notice to the reader that he made them, as in fact he entirely overlooked them:* von dem franzöſiſche Ueberſetzer ſo überſetzt worden: celles que j'ai trouvées dans cette table lui ſont propres, & ſont les effets de la fauſſeté du ſyſtème de Mr. Lavoiſier. Je ne les indiquerai pas au lecteur, *puisque Mr. Lavoiſier les a reconnûes lui même.* Dieſes iſt aber genau das entgegengeſetzte von Herrn Kirwan's Meynung. A. d. deutſchen Ueberſ.)

[1]) Der Leſer wird hoffentlich (ſo wie ich finden, daß ſich Herr Kirwan keineswegeſ von dem Einwurf, welchen ihm beſſer oben Herr Lavoiſier

Die Meynung, welche Herr Kirwan über die Zusammensetzungen der brennbaren und Lebensluft hat, ist sehr von der der französischen Chemisten verschieden. Er behauptet, daß aus dieser Vereinigung bald Wasser, bald Stickluft**), zuweilen Salpeterluft und Salpetersäure entstünde, eben so, wie das Quecksilber, wenn man es mit Schwefel verbindet, nach Verschiedenheit der Grade der Wärme, welche die Vereinigung dieser beyden Substanzen begünstigt, entweder Ethiops oder Zinober hervorbringt.

Herr Lavoisier begnügt sich damit, daß er die Versuche, welche über die Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers, die im Beysenn der Kommissarien der Akademie gemacht worden, der Meynung des Herrn Kirwan entgegenstellt. Er schließt seine Anmerkungen damit, daß er sagt: es sey ein Grundsatz, daß eine Meynung nur durch Gründe

macht, reinigt; denn, wenn man annimmt, daß Resultate wahr sind, nachdem man bey einer andern Gelegenheit gesagt hat, daß sie falsch sind, so heißt dieses keinesweges beweisen, daß ein System seinen eignen Grundsätzen widerspreche, oder mit bekannten Thatsachen im Widerspruch stehe. Anm. d. H. Adet.

*) Anmerk. zur S. 40. zu den Worten: Ich füge zweytens hinzu u. s. w.

**) Auch fixe Luft.

von derjenigen Art widerlegt werden könne, durch welche ſie iſt feſtgeſetzt worden. Die Beweiſe für die Zuſammenſetzung und Zerlegung des Waſſers, fährt er fort, ſind von der demonſtrativen Art, und nur durch demonſtrative Verſuche können ſie angegriffen werden.

Herr Kirwan wendet in der Anmerkung, welche er der des franzöſiſchen Chemikers entgegenſtellt, ein, daß der Grundſatz des Herrn Lavoiſier zwar richtig ſey, die Anwendung deſſelben aber beſtritten werden könne. Es iſt eben ſo gewiß, fährt er fort, daß die Metalle aus einem beſondern metalliſchen Kalk und brennbarer Luft beſtehen, als es gewiß iſt, daß das Waſſer aus brennbarer und Lebensluft zuſammengeſetzt iſt. [2]).

[2]) Herr Kirwan ſcheint in der Meynung zu ſtehen, daß er von dem von uns vorgetragenen Satze des Herrn Lavoiſier eine richtige für ihn vortheilhafte Anwendung gemacht habe, allein, ich glaube nicht, daß er ſo glücklich iſt, als er glaubt.

Wenn man die Anmerkung lieſt, ſo ſollte man faſt glauben, daß, wenn es eine Stufenfolge von Wahrſcheinlichkeiten gebe, die Zuſammenſetzung der Metalle aus einem metalliſchen Kalke und brennbarer Luft die nehmliche Staffel der Wahrſcheinlichkeit einnehmen müſſe, welche die Zuſammenſetzung des Waſſers aus brennbarer und Lebensluft einnimmt. Ferner ſcheint Herr Kirwan uns überreden zu wollen, daß beyde Meynungen durch Gründe von gleich beweiſender Kraft unterſtützt werden, und daß Herr

„Nicht weniger gewiß ist es, daß man „brennbare Luft aus solchen Metallen erhalten „hat,

Lavoisier Unrecht habe, wenn er ihm vorwirft, daß er sich keineswegs demonstrativer Beweisgründe zur Besteritung seiner Theorie über die Zusammensetzung des Wassers, welche durch demonstrative Versuche unterstützt wird, bediene.

Sollte die Zusammensetzung der Metalle durch eben so demonstrative Versuche, als die über die Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers sind, dargethan werden, so müßte man zeigen können, daß jedesmahl bey Verkalkung der Metalle sich brennbare Luft entwickelt, und daß dieselben nur durch Wiedervereinigung mit brennbarer Luft ihren metallischen Zustand zurückerhalten. Allein, wenn man liest, was Herr Kirwan in dem Neunten Abschnitte seiner Abhandlung anführt, um die Zusammensetzung der Metalle zu beweisen; wenn man überdenkt, was die Herren Fourcroy und de la Place diesen Versuchen entgegensetzten; wenn man sich durch bloß Thatsachen leiten läßt, und sich auf solche Folgerungen einschränkt, die aus ihnen unmittelbar fließen, und allen Geist der Partheisucht von sich entfernt, so mag man sagen, ob es eben so wahrscheinlich sey, daß die Metalle aus einem besondern Kalk und brennbarer Luft bestehen, als es gewiß ist, daß das Wasser aus brennbarer und Lebensluft zusammengesetzt ist.

Wenn Herr Kirwan in der nehmlichen Anmerkung sagt: daß er aus Metallen, in welchen die Gegenwart des Wassers bemerkbar war, brennbare Luft erhalten habe, und daß kein Beyspiel vorhanden sey, daß man brennbare Luft aus dem Wasser habe absondern können, so muß ich glauben, daß Herr Kirwan die Anmerkung des Herrn Fourcroy zu dem

Abschnitt

„hat, in welchen die Gegenwart des Waſſers
„nicht bemerkbar war, allein es iſt kein Bey-

Abſchnitte der von der Aufloͤſung der Metalle handelt, nicht aufmerkſam muß geleſen haben. Haͤtte er dieſes, ſo wuͤrde er geſehen haben, daß dieſer Chemiſt bewieſen hat, daß, wenn in dem Verſuche, auf welchen ſich Herr Kirwan gruͤndet, eine geringe Menge brennbarer Luft aus einem Amalgama von Zink und Queckſilber entwickelt wird, dieſes nur von der Gegenwart des Waſſers, mit welchem das Amalgama verunreinigt geweſen, habe herruͤhren koͤnnen, und daß alſo ſeine Meinung keinesweges ſo wahrſcheinlich iſt, als er vermuthet.

Um zu beweiſen, daß man aus dem Waſſer brennbare Luft erhalten koͤnne, will ich keinesweges zu aͤltern Verſuchen meine Zuflucht nehmen; ich will bloß den von den Herren van Trooſtwick und Dieman angeſtellten anfuͤhren, welchen die Herren Silveſter und Abt Chappe mit ſehr gluͤcklichem Erfolge wiederholt haben; ich glaube, daß, wenn Herr Kirwan dieſe gekannt haͤtte, er nicht wuͤrde behauptet haben, daß man kein Beyſpiel von der Abſonderung der brennbaren Luft aus Waſſer habe.

Nur dann, wann zwey Meinungen einen gleich hohen Grad von Wahrſcheinlichkeit haben, iſt es dem Phyſiker, welcher ſich mit Unterſuchung der Wahrheit abgiebt, erlaubt, zwiſchen beyden unentſchieden zu bleiben, und man kann den Weg einſchlagen, welchen Bergmann in ſeinem Buche de indagando vero vorſchreibt; wenn aber zwey Meinungen einen verſchiedenen Grad der Wahrſcheinlichkeit haben, ſo muß ein richtig urtheilender Verſtand ſich fuͤr diejenige entſcheiden, welche die mehreſten Gruͤnde auf ihrer Seite hat, unbekuͤmmert, was fuͤr Folgen aus derſelben entſtehen. Anmerk. d. Hrn. Adet.

„spiel vorhanden, daß man aus dem Wasser „habe brennbare Luft absondern können."

„Sobald wie zwey verschiedene Meinungen über den Ursprung eines Bestandtheiles „statt finden, so giebt es nur ein einziges Mittel den Streit zu entscheiden, man muß „nehmlich die Folgerungen untersuchen, die „man aus jeder derselben ziehen kann, so wie „Bergmann in seinem Buche de indagando vero empfiehlt. In diesem Falle „wird man finden, daß die Meinung derjenigen, welche behaupten, die brennbare Luft „wäre durch die Zerlegung des Wassers erzeugt, eine allgemeine Verwirrung hervorbringe, und sich, wie von mir gezeigt worden, keinesweges mit den übrigen Grundsätzen der Anhänger dieser Meynung vertrage." *)

Dritter Abschnitt.

Von der Vitriolsäure.

Nach Herrn Kirwan's Meinung besteht der Schwefel aus einer eigenthümlichen Basis, welche mit Phlogiston oder brennbarer Luft ist gesättigt worden. Soll sich der Schwefel in Vitriolsäure umwandeln, so darf er sich bloß mit fixer Luft sättigen, allein da wie Hr.

*) Anmerk. zur S. 49. Z. 6. und folg. d. Uebers.

Lavoisier in der zu diesem Abschnitte gehörigen Anmerkung bemerkt, die fixe Luft oder Luftsäure nach Herrn Kirwan's Meinung aus Lebensluft und brennbarer Luft bestehet, letztere aber schon vorher im Schwefel vorhanden ist, so würde folgen: daß wenn man Schwefel in Vitriolsäure verwandeln wollte, man ihm bloß Lebensluft zuzusetzen brauche.

Hieraus ersieht man, daß Herr Kirwan bey der Zusammensetzung der Vitriolsäure zu den von den französischen Chemikern angenommenen Bestandtheilen seine Zuflucht nehmen muß. Der einzige Punkt, der uns trennt, fügt Herr Lavoisier hinzu, ist der, daß Herr Kirwan sich nicht so wie wir an die unmittelbare Folgerung der Thatsachen halten will, und daß er voraussetzt, daß die Lebensluft, indem sie sich mit dem Schwefel vereinigt, das Phlogiston oder die brennbare Luft antreffe, und mit ihr fixe Luft bilde, welche mit dem Schwefel vereinigt die Vitriolsäure darstellt.

„Es ist wahr, antwortet Herr Kirwan, „daß ich mich nicht immer mit den unmittelbaren Folgerungen, welche sich aus einzelnen Thatsachen ziehen lassen, begnüge. „Ich glaube, daß man das Buch der Natur „auf eben die Art auslegen müsse, wie jedes „andere Buch, dessen Sinn man richtig fassen will. Nicht daß man über jede einzelne „Stelle nachdenkt, sondern daß man das

„Ganze mit einer gewissen Aufmerksamkeit „untersucht, so daß das Mangelhafte der ei„nen Stelle durch Hülfe einer andern ergänzt „werden kann. Bis jetzt bin ich über die Bil„dung der Vitriolsäure keinesweges ent„schieden. Ich glaube nicht, daß der unzer„legte Schwefel einen Bestandtheil dieser „Säure ausmacht, ich glaube vielmehr im „Gegentheil, daß der brennbare Grundstoff „unmittelbar mit der konkreten dephlogistisir„ten Luft und nicht mit der Basis des Schwe„fels verbunden sey. Ich habe bewiesen, „daß dieser Bestandtheil im Schwefel vor „seiner Zerlegung enthalten ist, und ich glau„be nicht, daß meine Beweisgründe durch „die angeführten Einwürfe erschüttert worden „sind." *)

Vierter Abschnitt.

Von der Salpetersäure.

Herr Kirwan beklagt sich über Fehler, welche der französische Uebersetzer (Seite 83. Z. 6. des engl. Originals S. 92. Z. 8. der franz. Uebersetzung. S. 277. Z. 8. der deutschen Uebersetzung von Kirwan's Abhandlung über das Phlogiston) begangen hat, indem er die Worte As to the acid deposited (Was

*) Anmerk. zur S. 51. Z. 10. Nach den Worten: Der einzige Punkt, welcher uns trennt u. s. w.

die abgesetzte Säure betrift) durch Quant a l'acide nitreux gegeben hat. Desgleichen (S. 83. Z. 25. des Originals. S. 93. Z. 13. der franz. Uebersetzung und S. 277. Z. 26. der deutschen Uebersetzung der Abhandlung über das Phlogiston) ist die Stelle The inflammable air was taken up partly by the metal which it revived, and partly by the decomposed nitrous acid (die brennbare Luft wurde also in diesem Falle theils vom Metalle, welches sie reducirte, verschluckt; theils aber auch von der zersetzten Salpetersäure) in der französischen Uebersetzung so gegeben worden: dans ce cas une partie du gas inflammable a été absorbée: par le metal, qui se revivifie, l'autre partie est decomposée par le gaz nitreux.

Unser Verfasser schreitet hierauf zur Untersuchung der Anmerkung des Herrn Berthollet. Nachdem der französische Chemist die Meynung des Herrn Kirwan über die Zusammensetzung der Salpetersäure untersucht hat, so findet er, daß sie endlich auf diese Voraussetzung hinauslaufe, die Stickluft enthalte Phlogiston.

Herr Kirwan behauptet um seine Meinung zu vertheidigen, daß die von Herrn Cawendish erzeugte Salpetersäure phlogistisirt gewesen sey, dieses soll von der Salpeterluft, welche sie aufgelöst enthält, herrühren. Nun enthält nach Herrn Kirwan's

Meinung die Salpeterluft Phlogiston, weil die Salpetersäure den Schwefel dadurch dephlogistisirt, daß sie sich zum Theil in Salpeterluft verwandelt. Folgt man aber dem Herrn Kirwan in seiner Schlußfolge, durch welche er das Daseyn des Phlogistons im Schwefel darzuthun sucht, so findet man, daß der Schwefel darum Phlogiston enthalten soll, weil, wenn er mit Salpetersäure behandelt wird, sich letztere in Salpeterluft verwandelt, auch wendet Herr Berthollet gegen Herrn Kirwan ein, daß alle seine Berechnungen über die verschiedene Mengen des Phlogistons, welche in den verschiedenen Arten der Salpetersäure enthalten seyn sollen, auf diesen fehlerhaften Zirkel hinauslaufen: die Salpeterluft enthält Phlogiston, weil sie dasselbe dem Schwefel entzogen hat, der Schwefel enthält Phlogiston, weil er die Salpetersäure in Salpeterluft verwandelt hat.

Dieses sind die Gründe, mit welchen Hr. Berthollet die Meinung des Herrn Kirwan bestreitet, jetzt wollen wir die Art seiner Vertheidigung untersuchen.

„*) Hätte ich, sagt er, keinen andern „Beweis für das Daseyn des brennbaren „Princips im Schwefel als die Erzeugung „der nitrösen Luft gegeben, wenn er mit Sal„petersäure behandelt wird, und hätte ich die „Existenz des Phlogistons in der nitrösen Luft

*) Anmerk. zur S. 6. gegenwärtiger Uebers.

„nur daraus dargethan, weil die Salpeter„säure den Schwefel dephlogistisirt, so hätte „ich einen fehlerhaften Zirkel begangen, allein „ich überlasse dem unpartheyischen Leser die„ses zu entscheiden."

Außer dem Phlogiston nimmt Herr Kirwan noch die fixe Luft als Bestandtheil der Salpetersäure an, er gründet seine Meinung darauf, daß sie bey Erhitzung des Salpeters fixe Luft entwickelt. Herr Berthollet bemerkt in seiner Note, daß wenn man nach Entwickelung der fixen Luft mit der Operation einhält, den Salpeter auflöst, ihn krystallisiren läßt, und ihn hierauf aufs neue schmelzt, daß sich nunmehr keine fixe Luft aus demselben entwickele. Hieraus schließt er, daß die Entwikkelung der fixen Luft nur etwas zufälliges sey.

Diesen Gründen des Herrn Berthollet setzt Herr Kirwan folgende entgegen.

„Im geschmolzenen Salpeter ist die „Säure phlogistirt, setzt man sie der atmo„sphärischen oder Lebensluft aus, so absorbirt „sie Lebensluft und nimmt denjenigen Theil „fixer Luft, welchen sie verlohren hat, in „sich." *) [3])

Herr Berthollet fährt fort die Erklärungsarten des Herrn Kirwan zu untersuchen, und sagt, indem er von der dephlogi-

*) Anmerk. zur S. 6. gegenwärtiger Uebers.

[3]) Das sieht man leicht, daß Hr. Kirwan die Möglichkeit erklärt, wie nach seinem System der

stisirten Salpeterluft des Hrn. Priestley redet, daß die Verhältnisse ihrer Bestandtheile, so wie ihr Verhalten gegen Salpetersäure und Salpeterluft noch unbekannt wären, es ließe sich daher hieraus weder eine günstige noch ungünstige Folgerung für das Daseyn des Phlogistons ziehen. Wollten wir uns, fährt er fort, mit schwankenden Erklärungen begnügen, so würde es uns leicht seyn, eine dem Herrn Kirwan entgegen zu setzen.

Die Antwort des Hrn. Kirwan auf diese Stelle der Anmerkung des Herrn Berthollet lautet folgendermaaßen:

„Meine Erklärung ist aus der Erfahrung „abgeleitet. Herr Berthollet gestehet ein, „daß er ihr nur eine schwankende Erklärung „entgegen setzen könne." *) 4)

Salpeter sich aufs neue mit fixer Luft vereinigen könne, allein durch Raisonnement lassen sich Thatsachen nicht widerlegen.

Herr Berthollet macht Hrn. Kirwan den Einwurf, daß, wenn man dem Salpeter einmahl die fixe Luft entzogen hat, sich keine wieder, wenn er der Wärme ausgesetzt wird, aus demselben entwickele. Treibt man die Operation nicht zu weit, so braucht man den Salpeter keinesweges der Luft auszusetzen, um ihn rein zu erhalten. Wollte Herr Kirwan seine Theorie über die Zusammensetzung des Salpeters vertheidigen, so müßte er das Gegentheil beweisen.

*) Anmerk. zur S. 6. dieser Uebers.

4) Herr Kirwan glaubt, daß ihm Herr Berthollet in diesem Punkte den völligen Sieg einräumt,

Herr Kirwan behauptet in seiner Antwort, „daß bis jetzt noch in keinem Metall „die Gegenwart der Kohle erwiesen worden „sey;“ auf diese Art sucht er die Meinung des Herrn Berthollet über die Erzeugung der Luftsäure, welche man erhält, wenn man Zink, Eisen und Stahl mit Salpeter behandelt, zu bestreiten.

Herr Berthollet führt nun zur Unterstützung seiner Behauptung, daß in der Salpetersäure keine fixe Luft enthalten sey, den Versuch des Herrn Monge an. Dieser löste Quecksilber in Salpetersäure auf, und traf, nachdem er durch die Wärme die Luft- und Salpetersäure wegetrieben, und durch die nehmliche Operation Lebensluft erhalten hatte, keine fixe Luft in dieser Luftart an.

hätte er aber die Anmerkung des Herrn Berthollet aufmerksam gelesen, so würde er gefunden haben, daß nach dem, was daselbst gesagt wird, sich aus der dephlogistisirten Salpetersäure des Herrn Priestley für keine der beyden Theorien etwas günstiges folgern lasse, und daß, wenn man sagt, es wäre leicht, wenn man sich mit seichten Erklärungen begnügen wollte, eine dem Herrn Kirwan entgegen zu stellen, man keinesweges eingestehe, daß man dieser Erklärung nur eine seichte Erklärung entgegen setzten könnte.

Wenn man diese Aeußerungen so neben einander stellt, so sieht man recht wohl ein, daß Herr Berthollet die Erklärung des Hrn. Kirwan keineswegs für gegründet anerkennt.

Anm. d. H. Adet.

Herr Kirwan sagt, daß Herr Monge die Gegenwart der fixen Luft in dieser Lebensluft annimmt. Mém. Paris 1783 pag. 85. [5])

[5]) Herr Kirwan beruft sich mit Unrecht auf die Abhandlung des Herrn Monge. In der That, es wird durch nichts bewiesen, daß die fixe Luft, welche Herr Monge bey seinem Versuche über die Zusammensetzung des Wassers mit der übrigen im Ballon zurück gebliebenen Luft vermischt fand, von der Salpetersäure herrührte, deren er sich zu Verkalkung des Quecksilbers bedient hatte; aus dem er die zum Versuche erforderliche Lebensluft entbunden hatte.

Herr Kirwan könnte sich dann auf das Zeugniß des Hrn. Monge berufen, wenn dieser Gelehrte gesagt hätte, daß seine Lebensluft gleich bey ihrer Entwickelung mit Luftsäure wäre verunreinigt gewesen, allein dieses Faktums geschiehet nirgend Erwähnung. Herr Kirwan kann daher seine Meynung keinesweges durch den angeführten Versuch unterstützen, noch die Gründe des Herrn Bertholet entkräften. Die fixe Luft, welche Hr. Monge in dem Rückstande dieser Luftarten antraf, rührt von dem Kohlenstoffe her, welchen die brennbare und Lebensluft enthalten. Da die Salpetersäure, welche Hr. Lavoisier bey seinem Versuche über die Wassererzeugung erhielt, durch die Vereinigung der Lebensluft mit der Stickluft, mit welcher erstere verunreinigt war, entstand, so kann man auch hinzufügen, daß Hr. Monge in der Meinung ein reineres Eisen anzuwenden, sich zu seinem Versuche des Stahls bediente, welcher, wie man weiß, die brennbare Luft, die er aus dem Wasser entbindet, mit Kohlenstoff verunreinigt.

Anmerk. d. Hrn. Adet.

Um die Erklärung zu entkräften, welche die Antiphlogistiker von der Wiederherstellung des salpetersauren Bleyes geben, die Herr D. Priestley mit Hülfe eines Brennglases unter einer mit brennbarer Luft gefüllten Glocke bewirkt hat, sucht Herr Kirwan zu beweisen, daß die Kohle eine größere Neigung habe, die Salpeterluft zu absorbiren, als sie frey zu lassen.

Er stützt sich auf die Versuche des Herrn Lichtenstein. Herr Berthollet setzt ihm die der Herren Lavoisier und Hassenfratz entgegen, welche beweisen, daß wenn man Kohle mit Salpetersäure destillirt, sich Salpeterluft und Luftsäure entwickele.

Um seine Theorie zu unterstützen, muß Herr Kirwan die Zerlegung der fixen Luft zu beweisen suchen; zu diesem Zweck führt er einen Versuch des Herrn Priestley an, der, indem er radikalen Essig mit Kalk destillirte, Lebensluft erhielt. Herr Kirwan nennt diese Verbindung essigsauren Selenit, ohne auf den Unrerschied der Verbindungen, welche der destillirte Essig (acide aceteux) und der radikale Essig (acide acetique) geben, Rücksicht zu nehmen. Dieses ist ein Unterschied, auf welchen Herr Fourcroy wohl Rücksicht genommen, der die nehmlichen Resultate, wie Herr Priestley, erhalten hat. Aus diesem Unterschiede ließen sich die Erscheinungen, so wie auch Herr Berthollet in seiner Anmer-

kung anführt, vollkommen bey diesem Versuche erklären.

Herr Kirwan antwortet dem Herrn Berthollet auf zwey seiner Entwürfe folgendermaßen:

*) „Herr Lichtenstein bemerkte, daß „die Kohle die rauchende Salpetersäure de„phlogistisirte, und daß, wenn sie über die„sen brennbaren Körper abgezogen wurde, sie „farbenlos überging. Der D. Priestley „hat sich sicher zur Auflösung der Kalkerde „der radikalen Essigsäure, und nicht des „destillirten Weinessigs bedient. Allein die „antiphlogistische Theorie kann aus diesem „Umstande gar keinen Vortheil ziehen, sie „bestätigt mich vielmehr in meiner Meinung „von der Unrichtigkeit derselben, denn Herr „Berthollet weiß nur zu wohl, daß die „Lebensluft mit der Kalkerde nicht vereinigt „seyn konnte; sie mußte daher als fixe Luft „in dieser Verbindung vorhanden seyn. Mei„ne Theorie über die fixe Luft ist daher durch „diesen Versuch völlig bestätigt worden [6]).

*) Anmerk. zur S. 64. 65. dieser Uebers.

[6]) Ich glaube nicht, daß Hr. Kirwan werde darthun können, daß bey irgend einem Umstande sich die fixe Luft zerlegt habe, die Beweisgründe, welche er hier anführt, sind keineswegs überzeugend. Denn man sieht wirklich nicht ein, wie die Lebensluft, welche sich in diesem Versuche aus dem essigsauren Kalke entbindet, eine Folge der Zerlegung der fixen Luft seyn

„Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, die „andern Versuche des Herrn Priestley „über die luftsauren Kalkerden anzuführen. „Die Menge verdorbener Luft, welche er aus „denselben erhalten hat, scheint mir von der „äußern Luft, welche durch die Zwischen„räume seiner Retorte durchgedrungen ist, „herzurühren, welches auch der Fall war, als

könne, deren Gegenwart in dieser Verbindung nichts zu erkennen giebt. Heut zu Tage weiß man, daß die radikale Essigsäure sich von der destillirten, durch einen größern Antheil des säureerzeugenden Stoffes unterscheidet. Wenn also der Hr. D. Priestley die radikale Essigsäure mit dem Kalk verbunden hat, so hat sich säureerzeugender Stoff, welcher einen Bestandtheil dieser Säure ausmacht, mit dem Kalke vereinigt, und dann ist in diesem Fall es keinesweges nothwendiger, daß er sich, um diese Verbindung einzugehen, in fixe Luft verwandeln müsse, als es nöthig ist, daß dieser Stoff, der gleichfalls einen Bestandtheil der dephlogistisirten Salzsäure ausmacht, sich in fixe Luft umwandle, wenn diese mit Pflanzenalkali verbunden wird. Nicht als säureerzeugender Stoff, (oxigène) sondern als Bestandtheil einer Säure vereinigt sich derselbe mit den Alkalien und Erden.

Hätte sich die fixe Luft bey dem geringen Grade von Wärme, dessen sich Hr. Priestley bey diesen Versuchen bediente, zerlegt, so frage ich, warum diese Erscheinung nicht bey allen Verbindungen der Luftsäure mit Kalkerde statt hat, die doch nie etwas anders als fixe Luft geben. Ich glaube für diejenigen, die mit diesen Gegenständen hinlänglich bekannt sind, genug gesagt zu haben.

Anm. d. H. Adet.

„er seinen Versuch über das Wasser an„stellte. Dieses hat aber nicht den gering„sten Bezug auf den Gegenstand, von wel„chem ich handle, denn niemahlen wird de„phlogistisirte Luft auf diese Art erhalten; „und Herr Berthollet gestehet ein, daß „man sie aus essigsaurem Kalke, welcher mit „radikaler Essigsäure bereitet worden ist, ent„binden könne.

„Was Herr Berthollet von solchen „Versuchen, die ohne irgend eine bestimmte „Absicht angestellt worden sind, sagt, ist kei„neswegeg auf diejenigen anwendbar, welche „ich aus Herrn Priestley Schriften ange„führt habe. Der bestimmte Zweck, die ver„schiedenen Luftarten zu untersuchen, welche „sich aus den mannigfaltigen Naturkörpern „entwickeln, leitete alle Versuche dieses gros„sen Physikers; und wenn er bey seinen Ver„suchen, die an Zahl vielleicht die Versuche „aller übrigen Physiker in Europa zusammen„genommen übertreffen, er sich auch drey„oder viermahl in so fern geirrt hat, daß er „Substanzen, Produkte beylegte, welche ihnen „nicht angehörten, so war er doch immer der „Erste, der öffentlich seinen Irrthum einge„stand, und ihn verbesserte, wenn er ihm von „einem andern war gezeigt worden. Nur „durch zahlreiche Versuche, die mit Unpar„theilichkeit, keineswegeg aber in der Absicht „angestellt worden sind, um ein gewisses Sy=

„stem zu unterstützen, läßt sich das große „Buch der Natur auslegen; diesen Zweck „aber wird man niemahlen erreichen, wenn „man zu ein oder zwey gezwungenen Versu„chen seine Zuflucht nimmt, die man nach „Wohlgefallen modelt, um seine angenom„mene allgemeine Theorie zu unterstützen.“

Fünfter Abschnitt.

Von der Kochsalzsäure.

In diesem Abschnitte entwickelt Herr Kirwan seine Idee über die Zusammensetzung dieser Säure; er setzt, wie Herr Berthollet anmerkt, voraus, daß die Salzsäure aus einer besondern Basis, die mit Phlogiston vereinigt ist, und einem gewissen Antheil fixer Luft bestehe, welche selbst aus Phlogiston und Lebensluft zusammengesetzt ist. Bey der Destillation der Salzsaure über Braunstein, giebt die Säure ihr Phlogiston an das Halbmetall ab, und raubt ihm dagegen seine fixe Luft. Der Unterschied zwischen der gemeinen und dephlogistisirten Salzsäure beruhet also lediglich auf den verschiedenen Verhältnissen des Phlogistons und der Lebensluft.

Die Erfahrung zeigt aber, daß das Licht die Lebensluft aus dieser Säure entbindet, und sie in gemeine Salzsäure verwandelt.

Herr Kirwan's Erklärung zufolge, giebt die Lichtmaterie der Lebensluft bloß ihre elastische Gestalt; es muß daher nothwendiger Weise die Lebensluft alle ihr Phlogiston zurückbehalten, und ihr der Braunstein dasselbe keinesweges entzogen haben.

Um diese Schlußfolge zu bestreiten sucht Herr Kirwan die Entbindung der Lebensluft durch die Lichtmaterie folgendermaßen zu erklären:

„Wird die dephlogistisirte Salzsäure „durch die Einwirkung der Lichtmaterie in „gewöhnliche Salzsäure verwandelt, so verläßt das Phlogiston die fixe Luft, vereinigt „sich mit der Basis der Säure, und hierdurch wird diese Luft in Lebensluft verwandelt. Man kann auch keinesweges sagen, „daß die Salzsäure dem Braunstein nichts „mitgetheilt habe, da die Menge und das „Verhältniß der Bestandtheile in diesen beyden Substanzen so verschieden ist; denn die „fixe Luft giebt bey dieser Zerlegung der „Salzsäure dasjenige Phlogiston zurück, „welches letztere an den Braunstein abgegeben hatte.“

Sechster

Sechster Abschnitt.

Vom Königswasser.

Herr Kirwan beklagt sich, daß in der französischen Uebersetzung mehrere Fehler vorkommen, welche seine Theorie über diesen Gegenstand ganz unverständlich machen.

Herr Berthollet verwundert sich in der Anmerkung zu diesem Abschnitte, daß Herr Kirwan ihm eine Meinung unterschiebt, welche ihn nicht weniger unverständlich ist, als Herrn Kirwan. Letzterer vertheidigt sich folgendermaßen:

„Da die Abhandlung des Herrn Ber„thollet dazumal, als ich meine Abhand„lung über das Phlogiston drucken ließ, noch „nicht bekannt war, so konnte ich seine Mei„nung bloß mit denen Worten, welche ich „aus dem von ihm selbst bekannt gemachten „Auszuge seines Werks entlehnt hatte, vor„tragen. Da ich die Abhandlung des Herrn „Berthollet noch nicht gesehen habe, so „weiß ich nicht, wie ich eigentlich seine Mei„nung darstellen soll *).“

*) Anmerk. zur S. 72. dieser Uebers.

Siebenter Abschnitt.

Von der Zuckersäure.

Die Erklärung, welche Herr Kirwan von der Bildung der Zuckersäure giebt, ist von der, der französischen Chemiker wesentlich verschieden. Er glaubt, das das ätherische Oehl des Zuckers seine brennbare Luft oder Phlogiston an die nitröse Basis abgebe, daß diese sich hierdurch in Salpeterluft verwandele, unterdeß die fixe Luft dieser Säure mit dem dephlogistisirten Oehle in Verbindung tritt, und dasselbe in Zuckersäure verwandelt. Herr Fourcroy erinnert gegen Herrn Kirwan, daß letzterer weder die Gegenwart der fixen Luft in der Salpetersäure dargethan habe, noch auch, daß diese Luft sich während der Trennung der Bestandtheile, und vorzüglich bey der Entwickelung der Lebensluft aus der Säure erzeuge. Er fragt hierauf, wie es zugehe, daß der Zucker, der doch nach Hrn. Kirwans Meinung alle zur Zuckersäure erforderliche Bestandtheile enthält, weil er die Gegenwart der fixen Luft in demselben annimmt, sich nicht von selbst in diese Säure verwandelt; kurz, warum er sein Phlogiston sollte fahren lassen, um es bloß in Gestalt der fixen Luft wieder aufzunehmen.

„Es ist nichts leichter, sagt Herr Kir„wan, als diese Einwürfe zu beantworten.

„Nach dem Gesetze der doppelten Verwand-„schaften bemächtigt sich die dephlogistisirte „Luft der Salpetersäure eines Theils des im „Zucker enthaltenen Phlogistons, die nitröse „Basis nimmt einen andern Antheil desselben „in sich, unterdeß daß sich die Basis des „Zuckers der so eben erzeugten fixen Luft be-„mächtigt, welche sich mit demjenigen An-„theil derselben, die sie schon enthielt, ver-„einiget. Durch die Destillation erhält man „eine Zuckersäure, welche sich in ihren Eigen-„schaften von der durch die Salpetersäure „bereiteten etwas unterscheidet. Was end-„lich die Gegenwart der fixen Luft in der „Zuckersäure betrifft, so ist sie dadurch erwie-„sen, weil sie sich bey der Destillation dersel-„ben entwickelt; und wenn man diese Säure „aus denjenigen Bestandtheilen, aus welchen „ich sie zusammengesetzt glaube, nicht dar-„stellen kann, so können es die Anhänger „der neuen Meinung aus den ihrigen eben so „wenig *)."

Nachdem Herr Kirwan seine Meinung über die Zuckersäure vorgetragen hat, so macht er Einwürfe gegen die französische Theorie, und gründet sich auf eine Abhandlung, welche Herr Lavoisier im Jahre 1788 über die Zuckersäure vorgelesen hat. Seit dieser Zeit aber hat Herr Lavoisier, wie Herr

*) Anmerk. zur S. 82 bis 83 dieser Uebers.

Fourcroy bemerkt, genauere Untersuchungen über den Zucker angestellt, und er wird heut zu Tage keinesweges sagen, daß der Zukker ganz in die Zusammensetzung der Zuckersäure eingehe, oder daß die Kohle die Basis desselben ausmacht. Herr Kirwan scheint aber auf die neueren über den Zucker gemachten Entdeckungen keine Rücksicht genommen zu haben, und auch noch jetzt scheint er, sich nicht ganz richtige Vorstellungen von demselben zu machen, weil er dem Herrn Fourcroy antwortet:

„Herr Fourcroy scheint einzugestehen, „daß ich die antiphlogistische Theorie über „diese Säure, so wie sie zu der Zeit, als ich „meine Abhandlung schrieb, durch den Druck „bekannt gemacht wurde, hinreichend wider„legt habe. Die Entdeckungen, welche man „seit der Zeit gemacht hat, sind mir unbe„bekannt; allein nach dem Auszuge zu ur„theilen, den Herr Fourcroy gegeben hat, „scheinen sie mir nicht mehr Grund zu haben, „als die übrigen Theile dieser Theorie *).“

*) Anmerk. zur S. 82 bis 84 dieser Uebers.

Achter Abschnitt.

Von dem Verkalken und Wiederherstellen der Metalle, und der Bildung der fixen Luft.

In diesem Abschnitte entwickelt Herr Kirwan dasjenige, was Herr de la Place über diese Verkalkung gesagt hat, und sucht die Gründe dieses berühmten französischen Geometers zu bestreiten. Herr de la Place hat dem französischen Uebersetzer eine Anmerkung mitgetheilt, in welcher er die Eingriffe des Herrn Kirwan beantwortet, indem er sein Raisonnement über die Zerlegung des Wassers bey den metallischen Auflösungen wiederholt.

Bey der Auflösung des Eisens in Vitriolsäure wird diese nicht im mindesten verändert, weil sie vor wie nach die nehmliche Menge Alkali zu sättigen vermögend ist. Die sich entwickelnde brennbare Luft, rührt also eben so wenig, wie die sich mit dem Eisen verbindende Lebensluft, von der Säure her. Da ferner die Auflösung eben so gut in verschlossenen Gefäßen erfolgt, so ist es augenscheinlich, daß das Wasser die zu dieser Operation nöthige Lebensluft hergiebt; es wird also auch die sich entwickelnde brennbare Luft aus demselben erzeugt, weil während dem, daß es den einen

Bestandtheil abgiebt, der andere frey werden muß. Hierauf antwortet Herr Kirwan eigentlich nicht, sondern erwiedert:

„Die Antwort, welche ich meinen Grund„sätzen gemäß hierauf zu geben habe, er„giebt sich von selbst. Ein Metall wird nur „durch den Verlust seines Phlogistons kal„cinirt, ob sich gleich mehrentheils in eben „diesem Augenblicke noch eine andere Sub„stanz mit demselben verbindet; diese letzte „Verkalkung aber macht keinesweges das „Wesentliche der Kalcination aus. So „kann man zum Beyspiel den Bleykalken „einen großen Theil der mit ihnen vereinig„ten Luft entziehen, und sie bleiben dessen „ungeachtet noch in einem verkalkten Zustan„de. Wird das Eisen durch verdünnte Vi„triolsäure verkalkt, so wird die Säure kei„nesweges zerlegt, sondern das Phlogiston „wird aus dem Eisen abgesondert. Man hat „nicht den geringsten Beweis dafür, daß das „Wasser zerlegt werde, oder daß das Eisen „sich mit dem säureerzeugenden Stoffe dessel„ben verbinde. Den übrigen Einwürfen des „Herrn de la Place habe ich schon begeg„net *) ⁷)."

*) Anmerk zur S. 181. Z. 15. dieser Uebers.

⁷) Wir sind mit Herrn Kirwan keineswegs einer Meinung, denn wir glauben mit nichten, daß die Calcination von dem Verluste des Phlogistons

In dem nehmlichen Kapitel befindet sich eine Anmerkung des Herrn Monge, in der eine umständlichere Nachricht von den Resultaten des Versuchs gegeben wird, bey dem er elektrische Funken durch fixe Luft hindurchschlagen ließ.

„Herr Kirwan sagt hierauf, diese Anmerkung läßt sich nicht beantworten, weil „die Abhandlung des Herrn Monge, welche „er im Jahre 1781 der Akademie vorgelesen „hat, sich nicht unter den bis zum Jahre 1784 „bekanntgemachten Abhandlungen der Akademie befindet. Ich bleibe noch immer bey

abhänge, wir glauben vielmehr, daß sie das Resultat der Verbindung mit dem säureerzeugenden Stoffe sey; diese Meynung ist so fest gegründet, daß man sie nicht durch neue Beweisgründe zu unterstützen braucht. Mit der Theorie des Herrn Kirwan über die Metallkalke hat es keinesweges diese Bewandniß, denn diesen kann ihr säureerzeugender Bestandtheil entzogen werden, und sie behalten doch ihren kalkförmigen Zustand bey. Alle Versuche, welche man bisher über diejenigen Metallkalke angestellt hat, welche durch die bloße Einwirkung der Wärme wieder hergestellet werden können, überzeugen uns, daß, so wie sich die Lebensluft aus ihnen entbindet, sie ihren metallischen Zustand wieder annehmen, hieraus kann man schließen, daß von der Gegenwart der konkreten Lebensluft der kalkförmige Zustand der Metallkalke herrührt.

Anm. d. Hrn. Adet.

„meiner Meinung, und überlasse es dem Le„ser, zu urtheilen *).“

Herr Fourcroy beklagt sich in der Anmerkung zu diesem Abschnitte, daß die Fakta, auf welche Herr Kirwan sich gründet, nicht so zusammenhängend aufgestellt worden sind, daß man das Ganze derselben zu übersehen im Stande wäre; daß er sich genöthigt gesehen habe, diesen Abschnitt mehrere Mahle zu durchlesen, und lange Zeit zu durchdenken, ehe es ihm gelungen sey, den Zusammenhang unter den Theilen desselben aufzufinden.

„Hierauf antwortete Herr Kirwan, daß „die von ihm befolgte Ordnung ihm die na„türlichste geschienen. Ich habe, sagt er, „zuerst die verschiedenen Meinungen über „diesen Gegenstand angeführt; hierauf habe „ich die meinige vorgetragen, und die Mei„nung der Antiphlogistiker über die Zerlegung „des Wassers und der Natur des Kohlenstoffs „widerlegt; endlich habe ich meine eigene Ge„danken über die Bildung der fixen Luft und „die Zerlegung derselben vorgetragen **).“

Herr Fourcroy beweist dem Herrn Kirwan, daß die Metallkalke keineswegs bald durch eine Verbindung der fixen Luft mit dem Metalle, bald durch eine Verbindung des Wassers mit demselben, gebildet worden.

*) Anmerk. zur S. 189. Z. 9. dieser Uebers.

**) Anmerk. zur S. 95. 96. dieser Uebers.

Herr Kirwan setzt folgende Betrachtungen den Beweisgründen des Herrn Fourcroy entgegen:

„Ich will bloß anmerken, sagt er, 1) daß „des Herrn Priestley Bemerkungen zu„folge das Wasser einen größern Theil brenn„barer Luft aus dem Eisen entwickelt, als „während der Auflösung dieser metallischen „Substanz in Säuren entbunden wird; daß „folglich, der Behauptung des Herrn Four„croy entgegen, das Eisen durch das Was„ser in einen vollkommenen metallischen Kalk „verwandelt werde. 2) Gesteht Herr Four„croy gleichfalls ein, daß wenn man durch „Wasser bereiteten Eisenkalk in Säuren auf„löst, sich keine brennbare Luft entwickele, „welches doch der Fall seyn müßte, wenn er „nicht gänzlich dephlogistisirt wäre. 3) Giebt „er zu, daß er sich fast ganz ohne Aufbrau„sen in den Säuren auflöse, daß er folglich „auch, wenn die Säuren nicht verändert wer„den, keinen säureerzeugenden Stoff enthal„ten könne; welches letztere doch von ihm „keinesweges zugegeben wird *) [8]."

*) Anmerkung zur Seite 110. Zeile 8. dieser Uebersetzung.

[8]) Man braucht bloß die Anmerkung des Herrn Fourcroy zu lesen, um sich von dem, was die Kalcination eigentlich sey, einen richtigen Begriff zu

Herr Kirwan behauptet, daß die bey einer gelinden Wärme bereiteten Metallkalke nur fixe Luft enthalten; er gründet seine Meynung darauf, daß bey Erhitzung einiger Metallkalke sich fixe Luft entwickele. Herr Fourcroy wiederlegt die Folgerungen, welche Herr Kirwan aus seinen Versuchen zieht, und aus einer Anmerkung, welche Herr Berthollet den Bemerkungen des Herrn Fourcroy beygefügt hat, ersieht man: daß als dieser Physiker Bley vermittelst des Wassers verkalkt hatte, er keine Luftart aus diesem Kalke erhielt, und daß die Resultate seines Versuchs mit denen, welche Herr Gren unter ähnlichen Umständen wahrnahm, völlig übereinstimmten. Herr Kirwan setzt dieser Anmerkung folgende entgegen:

„Ich gestehe ein, daß während der Ab„dampfung meines Bleykalkes, er einige Luft „könne eingesogen haben. Die Autorität „des Herrn Gren ist den Antiphlogistikern „völlig entgegen, indem dieser das System „des Herrn Lavoisier mit eben dem Eifer, „als jeder andere, widerlegt. Allein dasje„nige, welches er an die Stelle desselben setzt, „ist das nehmliche, welches Herr de Mor„veau lange vorher angenommen hatte, ehe

machen, und dann werden sich die Antworten, welche man dem Herrn Kirwan entgegen setzen kann, von selbst darbieten. Anmerk. d. Hrn. Adet.

„die neueren Entdeckungen über die Luftarten „waren gemacht worden. Es gründet sich „auf die negative Schwere des Phlogistons, „und ist längst von seinem Urheber verlassen „worden *) 9).“

Neunter Abschnitt.

Von der Auflösung der Metalle.

Um den verschiedenen Einwürfen zu begegnen, welche dem Herrn Kirwan wider diesen Punkt seiner Theorie gemacht werden, antwortet er folgendermaßen.

„Ich kann nicht umhin, meine Verwun„derung über die interessante Entdeckung des „Herrn Morveau, betreffend die Erzeu„gung des flüchtigen Alkali bey der Auflö„sung des Zinns in Salpetersäure, zu be„zeigen **).“

*) Anmerk. zur S. 116. Z. 36. dieser Uebers.

9) Ich sehe ganz und gar nicht, warum Herrn Gren's Versuch der antiphlogistischen Theorie entgegen seyn solle, er beweist weiter nichts, als daß die konkrete Lebensluft (oxigène) eine so starke Wahlanziehung gegen das Bley hat, daß die vereinte Wärme- und Lichtmaterie ihm keine Elasticität zu ertheilen vermag, und daß man zu andern Mitteln seine Zuflucht nehmen müsse, um diese Verbindung aufzuheben. Anmerk. d. Hrn. Adet.

**) Anmerk. zur S. 125. Z. 16. dieser Uebers.

In den Anmerkungen zum zehnten Abschnitte hat Herr Fourcroy mehrere von Herrn Kirwan aufgeworfene Fragen beantwortet, und die Meinung desselben auf eine sehr glückliche Art bestritten.

Herr Kirwan sagt in seinem Werke:

„Ich übergehe die sinnreichen Antwor„ten, welche Herr von Fourcroy auf „meine neun ersten Fragen ertheilt. Der„jenige Leser, welcher in der Chemie kein „Fremdling ist, braucht sie nur mit denjeni„gen Erklärungen zu vergleichen, welche „Bergmann, Scheele und ich von den „nehmlichen Erscheinungen gegeben haben. „Seiner Entscheidung überlasse ich es, wel„che er am befriedigendsten finden wird. „Was übrigens die brennbare Luft betrifft, „welche Herr Fourcroy in der hepatisch„alkalischen will angetroffen haben, so sey es „mir vergönnt, so lange daran zu zweifeln, „bis ich seine Beweise sehe *).“

Zehnter Abschnitt.

Nachdem Herr Lavoisier die Einwürfe des Herrn Kirwan so beantwortet hat, daß die Wahrscheinlichkeit ganz auf die Seite des Erstern ist, endigt er seine Anmerkung damit,

*) Anmerk. zur S. 130-132. dieser Uebers.

daß er sagt: ehe man mehrere Versuche des Herrn Kirwan genauer untersuchte, müßte man sie erst prüfen, in wie fern sie richtig sind; man müsse jedesmal evidenten Beweisen gleich evidente Beweise entgegen setzen; und selbst dann, wenn man alle die von Herrn Kirwan aufgestellten Fakta zugäbe, würden sie nur einige geringe Zweifel erregen, welche ein Augenblick Nachdenkens und Rückerrinnerung an die Beweise der antiphlogistischen Theorie leichtlich zerstreuen würde.

Herr Kirwan antwortet hierauf:

„Der unpartheyische Leser mag die Gültigkeit der von Herrn Lavoisier gegebenen Erklärungen beurtheilen; allein ich muß hierbey anmerken, daß diejenigen Versuche, welche er keiner Antwort würdig hält, weder zweydeutig, noch ungewiß sind, indem sie von den berühmtesten Chemisten, vorzüglich aber von Bergmann, angestellt, von mir aber wiederholt worden sind *).“

Eilfter Abschnitt.

In diesem Abschnitte führt Herr Kirwan, außer mehreren, das dehnbare Eisen betreffenden Thatsachen, auch die an, daß, wenn

*) Anmerk. zur S. 144.

man weiches Eisen ohne Zusatz in einem wohl bedeckten und verklebten Tiegel eilf Tage lang dem Feuer aussetzt, sich dasselbe in Stahl verwandele, seine Oberfläche mit Plumbago bedecke, und im Hundert eines mehr wiege, als zuvor. Herr Kirwan legt den Grund dieser Erscheinung der fixen Luft bey, welche durch die Zwischenräume des Schmelztiegels hindurchdringt, und zerlegt wird.

Herr Monge antwortete hierauf dem Herrn Kirwan, daß die Cementation des Eisens einen ungleich größern Feuersgrad, als den zum Glasschmelzen erforderlichen, voraussetze, daß also, wenn das Gefäß nicht geschmolzen ist, der Feuersgrad auch nicht stark genung gewesen seyn könne, um die Cementation zu bewirken.

„Dieser Versuch, auf welchen hier ange„spielt wird, erwiedert Herr Kirwan, ist „von Herrn Rinmann angestellt worden, „der vielleicht unter allen in Europa leben„den Chemikern, die Natur des Eisens am „besten kennt. Daß die Hitze hinreichend „war, kann man daraus sehen, weil andre „Stücke Eisen, welche nicht in dem Glase, „aber in der nehmlichen Büchse enthalten „waren, in Stahl verwandelt wurden. Man „sehe Rinmann, §. 73. XIX. *).“

*) Anmerk. zur S. 157. Z. 26. dieser Uebers.

Schluß.

Beym Schlusse seines Werks liefert Herr Kirwan einen gedrängten Auszug seines Systems, und sucht auf verschiedene Arten zu beweisen, daß alle brennbare Körper Phlogiston oder brennbare Luft enthalten.

Nachdem Herr Morveau die Argumente des Herrn Kirwan analysirt hat, bringt er sie auf vier Hauptsätze zurück, und bestreitet jeden derselben insbesondere.

In der Anmerkung zu dem zweyten dieser Hauptsätze, sucht er gegen Herrn Kirwan zu beweisen, daß der Schluß keinesweges richtig sey: daß alle Substanzen, welche mit Salpeter detoniren, brennbare Luft enthalten, weil das flüchtige Alkali und andre Substanzen, die brennbare Luft enthalten, mit Salpeter detoniren, dieses aber bey den Steinen und Kalken, welche derselben beraubt sind, nicht statt findet.

Herr Kirwan unterstützt sein zweytes Argument mit folgenden Gründen.

„In beyden Systemen kommt man darin „überein, daß das Verbrennen durch die „Vereinigung der dephlogistisirten Luft mit „irgend einer Substanz bewirkt wird. Meiner „Meinung nach, vereinigt sie sich bey allen Ar= „ten des Verbrennens mit der brennbaren „Luft, weil ich in so manchen Fällen diese Er-

„scheinungen ganz deutlich und augenschein„lich bemerken kann, und man keinen zurei„chenden Grund anzugeben im Stande ist, „der es zweifelhaft machte, daß in irgend „einem Falle, sie sich mit einer andern Sub„stanz vereinigte. Herr Morweau glaubt, „daß, weil man bey dem Verbrennen der „brennbaren Luft ganz andere Resultate er„hält, als bey dem Verbrennen des Schwe„fels, die dephlogistisirte Luft sich auch im er„steren Falle mit ganz andern Substanzen ver„einigen müsse, als im letztern. Mir scheint „dieser Grund aber keinesweges zureichend, „denn nach dem Verbrennen des Holzes „bleibt ein ganz anderer Rückstand, als nach „dem Verbrennen des Weingeistes, und doch „wird dieser in beyden Fällen offenbar durch „die Vereinigung der dephlogistisirten Luft „mit der brennbaren erzeugt; allein, Herr „de Morveau macht einen neuen Ein„wurf, und sagt, daß aus dieser Art zu „schließen, auch folgen würde, daß die Koch„salzsäure und Vitriolsäure ein und der nehm„liche Körper wäre, weil beyde das Mineral„alkali auflösen. Dieser Schluß würde auch „ganz richtig seyn, wenn man nicht darthun „könnte, daß die Vitriolsäure keinesweges in „der Salzsäure, und die Salzsäure keineswe„ges in der Vitriolsäure enthalten ist; allein die „Beweise, aus welchen es sich ergiebt, daß „die eine keinen Bestandtheil der andern aus-

„macht,

„macht, sind einleuchtend genug. Auf der „andern Seite hat bis jetzt noch niemand be„wiesen, daß der Schwefel und die Metalle „keine brennbare Luft enthalten; im Gegen„theil, ihre Uebereinstimmung (sowohl in „Rücksicht der Entzündbarkeit, als auch in „mehreren andern Umständen) mit andern „Körpern, welche brennbare Luft enthalten, „berechtiget uns nach den strengsten Regeln „der Logik, anzunehmen, daß in ihnen das „brennbare Princip gleichfalls als Bestand„theil anzutreffen ist."

Diesem Raisonnement hat Herr Kirwan noch folgendes beygefügt:

„Der Verfasser dieser Anmerkung setzt „durchgängig voraus, daß sich die dephlogi„stisirte Luft mit verschiedenen Substanzen „vereinigen, und denselben die Eigenschaft der „Säuren mittheilen könne, und diesen kann „die Lebensluft unmöglich beygezählt werden. „Daß das Verpuffen des Salpeters mit me„tallischen Körpern nicht von der Verwand„schaft, der in der Salpetersäure enthaltenen „dephlogistisirten Luft mit diesen Substanzen, „sondern allein von der Wahlanziehung die„ser Luft zu dem Phlogiston der Metalle her„rühre, läßt sich aus den eigenen Grund„sätzen der Antiphlogistiker zeigen. Denn „dieser Theorie zu Folge, besitzen das Silber „und Kupfer, weil sie in der Salpetersäure „auflöslich sind, die Eigenschaft diese Säure

„zu zerlegen; allein das Silber verpufft gar
„nicht, Kupfer hingegen nur ganz schwach
„mit Salpeter, also kann, ihren eignen Grund-
„sätzen nach, die Detonation nicht von der
„Vereinigung der Lebensluft mit den Metal-
„len in toto, herrühren."

„Ich glaube ein eben so gegründetes Recht
„zu haben, anzunehmen, daß das Phlogi-
„ston oder die brennbare Luft in allen Fällen,
„in denen eine Entzündung erfolgt, gegen-
„wärtig sey, als es die Antiphlogistiker ha-
„ben, die Gegenwart des Kohlenstoffes in de-
„nen Fällen, in welchen sich fixe Luft erzeugt,
„zu behaupten. Belegt man meinen Grund-
„satz deswegen mit dem Namen einer Hypo-
„these, weil ich nicht immer die Gegenwart
„dieses Stoffes darthun kann, obgleich das
„Daseyn desselben sich auf die bündigsten
„Analogien gründet, so verdient der ihrige
„ungleich mehr, eine Hypothese genannt zu
„werden, da er keine Analogie für sich hat,
„und nur durch den einzigen Versuch unter-
„stützt wird, daß Lebensluft und Kohle
„fixe Luft bilden; woraus sie ganz dreust
„schließen; daß, wo fixe Luft erzeugt
„werde, auch Kohle vorhanden seyn
„müsse. Dieser Folgerung gemäß nehmen
„sie dieselbe im Weingeist, Ether, der Zuk-
„kersäure an, ob sich gleich in allen diesen
„Substanzen nicht eine Spur derselben ent-
„decken läßt. Es ist ihnen auch eben so wenig

„gelungen, dieselbe von der Lebensluft abzu=
„scheiden, so wenig, als es mir gelungen ist,
„die brennbare Luft aus dem Schwefel dar-
„zustellen, in dem sie wichtigen Gründen zu-
„folge gegenwärtig seyn muß. Daß der
„Kohlenstoff der Antiphlogistiker ein bloßes
„Hirngespinst sey, kann man schon daraus
„ersehen, daß sie ihm in den Körpern nur das
„einzige Geschäft angewiesen haben, fixe Luft,
„in allen Fällen, in welchen dieselbe zum Vor-
„schein kommt, mittelst der Zerlegung des
„Wassers zu erzeugen, wenn sie sonst nir-
„gend eine Quelle auffinden können, um sich
„Lebensluft, die sich mit der Kohle verei-
„nigen könnte, zu verschaffen."

„Was übrigens die Versuche des Herrn
„D. Priestley betrifft, so ist es einleuch=
„tend, daß sie meinen Grundsätzen keines=
„weges widersprechen, weil er nicht allein in
„den Hauptsätzen, die Natur des Phlogi-
„stons betreffend, sondern auch in der Theo-
„rie über die Erzeugung der fixen Luft, mit
„mir übereinstimmt, und letztere noch kürz=
„lich durch die überzeugendsten Versuche dar=
„gethan hat. In dem von Herrn Morveau
„angeführten Versuche wurde bey dem Roth=
„glühen hauptsächlich Wasser, nicht aber fixe
„Luft erzeugt. Das Verhältniß und der
„Grad der Verdichtung der Bestandtheile
„des Wassers und der fixen Luft sind verschie-
„den, wie ich auch schon angemerkt habe; da=

„her rührt es, daß durch die Zusammen-
„setzung der nehmlichen Bestandtheile, Sub-
„stanzen mit wesentlich verschiedenen Eigen-
„schaften erzeugt werden können. Ich habe
„nirgend gesagt, daß man fixe Luft in Was-
„ser umwandeln könne, und ich bedarf auch
„keiner solchen Voraussetzung. Die Basis
„der Salpetersäure ist wiederum ein Compo-
„situm von ganz verschiedener Art, und ich
„habe in dem achten Abschnitte gezeigt, wie
„äußerst verschiedene Zusammensetzungen aus
„den nehmlichen Elementen dargestellt werden
„können; und in diesem Punkte stimmen die
„Antiphlogistiker mit mir überein."

In den Bemerkungen, welche Herr Morveau über das dritte Argument des Herrn Kirwan's anstellt, beweist er, daß die fixe Luft unmöglich bey der Erzeugung der Phosphorsäure thätig seyn könne; und daß Herr Kirwan nur dadurch, daß er Voraussetzungen auf Voraussetzungen häuft, denjenigen Schwierigkeiten entgehen könne, in welche ihn seine erste Hypothese verwickelt hat.

„Nicht durch angehäufte Voraussetzun-
„gen, erwiedert Herr Kirwan, sondern
„durch Zusammenstellung zahlreicher Versu-
„che, läßt sich die wechselseitige unsichtbare
„Einwirkung der Körper in einander erklären.
„Die Menge des Phosphors, welcher sich in
„Säure verwandelt, richtet sich stets nach der
„Menge der absorbirten fixen Luft, und diese

„hängt von der Menge des sich entwickelnden „Phlogistons ab *).

Herr Morveau endigt seine Bemerkungen zu dem Schlusse des Kirwanschen Werks damit, daß er zeigt, daß durch die Verbindung des säureerzeugenden Stoffes mit den Metallen, nicht aber durch die Absonderung der brennbaren Luft von denselben, ihre Verkalkung bewirkt werde.

Diesen Zurechtweisungen des Hrn. Morveau setzt Herr Kirwan folgende Anmerkung entgegen.

**) „Bey der Kalcination bedient sich Herr „Morveau der nehmlichen Art zu schließen, „deren ich mich bey der Entzündung bediente; „er glaubt, daß die Kalcination nur durch „die Einwirkung der Lebensluft erfolgen kön„ne, so wie ich auf der andern Seite glaube, „daß keine Entzündung ohne Gegenwart der „inflammablen Luft möglich sey. War ihm „meine Art zu schließen, die sich auf eine „zahlreiche Analogie, und in einigen Fällen „auf direkte Versuche gründete, nicht befrie„digend, so kann ich unmöglich die seinige „annehmen, die sich auf bloße Voraussetzun„gen gründet, und mit der Verwandschafts-

*) Anmerk. zur S. 174. dieser Uebers.

**) Anmerk. zur S. 178. dieser Uebers.

„tafel der Antiphlogistiker selbst im Wider„spruch stehet [10]).

10) Ich will keinesweges jeden derjenigen Gründe, welche Hr. Kirwan den Gründen des Hrn. Morweau entgegenstellt, insbesondere angreifen, sonst müßte ich alle Beweisgründe, auf welche sich die antiphlogistische Theorie stützt, ausführlich auseinander setzen, oder die Reihe der Versuche, auf welche sie sich gründet, vollständig aufzählen. Ich müßte wirklich aufs Neue zeigen, daß das Verbrennen durch die Anziehung des säureerzeugenden Stoffes vom brennbaren Körper bewirkt werde, daß die Zerlegung des Wassers, von der Verbindung seines Oxigens mit dem Eisen herrühre, so wie die Erzeugung der Säuren, von der Vereinigung dieses Princips mit der Säurebasis (base acidifiable). Ich müßte zeigen, daß es durch Versuche unleugbar dargethan wird, die fixe Luft bestehe aus Kohlenstoff und Lebensluft, endlich, daß es eine ganz willkührliche Annahme sey, daß die brennbare Luft in allen brennbaren Körpern zugegen sey. Hätte ich auch alle meine Beweisgründe mit dem nehmlichen Scharfsinn, als diejenigen Männer, welche Herrn Kirwan's Meinung bestritten haben, zu entwickeln gewußt, so würde ich mir doch keinen glücklichern Erfolg versprechen können, weil dieser Gelehrte stets seine alten Einwürfe, nur in ein neues Gewand gehüllt, vorträgt. Man würde also sehr Unrecht haben, wenn man das Stillschweigen der Antiphlogistiker, sollte es Herrn Kirwan noch einmahl gefallen, seine alten Gründe vorzubringen, für ein Zeichen ihrer Niederlage halten wollte. Dann muß man schweigen, wenn Einwürfe, welche schon sind beantwortet worden, aufs Neue hervorgezogen werden.

Anmerk. d. Hrn. Adet.

Noch eine Anmerkung des Herrn Kirwan's (zur S. 176. Z. 5. und folg. dieser Uebers.) muß nachgehohlt werden, in der er gegen Herrn de Morweau erinnert, daß in dem angeführten Falle gar kein Widerspruch statt fand, weil sowohl die Schlacke, (slagg) als der Hammerschlag (finery cinder) in einer Rothglühhitze erzeugt würden, und folglich Wasser absorbirten.

Druckfehler.

Seite 148. Z. 9. statt vermehrt l. vermindert.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Guyton de Morveau, Louis Bernard, / Lavoisier, Antoine Laurent, / Laplace, Pierre Simon <<de>>,

Antiphlogistische Anmerkungen der Herren de Morveau, Lavoisier, de la Place, Monge, Berthollet und Fourcroy zu Kirwan's Abhandlung über das Phlogiston Nebst Herrn Kirwan's Gegenerinnerungen und Herrn Adet's Beantwortung derselben

Berlin 1791

Chem. 5 hs
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10071604-1
VD18 90094352